

Министерство просвещения Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет»
Институт математики, физики, информатики и технологий
Кафедра физики, технологии и методики обучения физике и технологии

ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ СПО ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ
ДИСЦИПЛИНАМ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОДУЛЬНОЙ
ТЕХНОЛОГИИ

Магистерская диссертация

Магистерская диссертация
допущена к защите:
Зав. кафедрой:
доктор педагогических наук,
профессор,
Усольцев Александр Петрович

дата

подпись

Исполнитель:
Головачёва Марина Владимировна
студент группы ФМОм-1801z, 3 курса,
заочного отделения, направление
«44.04.01 – Педагогическое
образование»

подпись

Научный руководитель:
Усольцев Александр Петрович,
доктор педагогических наук,
профессор

подпись

Екатеринбург, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ МОДУЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ СТУДЕНТОВ СПО	7
1.1 Теоретические основы модульного обучения.....	7
1.1.1 Сущность модульного обучения	8
1.1.2 Принципы модульного обучения	13
1.1.3 Подходы к проектированию и применению модульного обучения	16
1.2 Организация образовательного процесса в рамках технологии модульного обучения.....	17
1.2.1 Особенности структурирования содержания учебного курса в модульном обучении.....	18
1.2.2 Особенности организации педагогического контроля в модульном обучении.....	20
ГЛАВА 2. РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ МОДУЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОБОРУДОВАНИЕ ЦЕХОВ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДЕЛЕНИЕМ»	22
2.1 Разработка модульной программы обучения дисциплины «Оборудование цехов обработки металлов делением»	22
2.2 Разработка комплекта учебных элементов.....	33
2.3 Реализация размещения и доступа учебных элементов с помощью информационных ресурсов	40
2.4 Экспериментальная апробация разработанной модульной технологии обучения дисциплины «Оборудование цехов обработки металлов делением».....	48
2.5 Результаты, их анализ и выводы по внедрению разработанной модульной технологии.....	51
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	65

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	67
ПРИЛОЖЕНИЕ А	75
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	81
ПРИЛОЖЕНИЕ В	82

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования: В настоящее время очень много говорят и пишут о повышении требований современного производства к квалификации специалистов среднего профессионального образования. Профессиональное образование стало важнейшей сферой социальной политики и достаточно активно поддерживается государством. Доказательством поддержки служит реализация национального проекта «Образование». Задачей, входящего в него федерального проекта «Молодые профессионалы», является модернизация профессионального образования, в том числе с помощью внедрения адаптивных, практико-ориентированных и гибких образовательных программ [34].

Позитивные процессы не говорят об отсутствии серьезных проблем в подготовке квалифицированных рабочих и специалистов, а повышение профессионального уровня выпускников невозможно без серьёзных изменений системы профессионального образования: повышения качества, эффективности, гибкости, динамичности, соответствия потребностям рынка труда [56].

Модульное обучение широко признается как результативное в педагогической практике. Модульная технология приобрела большую популярность в учебных заведениях США, Германии, Англии и других странах. Обобщенный педагогический опыт модульного обучения начального периода его развития представлен в работах J.D.Rassel, B.Goldshmid и M. Goldshmid. Эти авторы, признаваемые основоположниками модульного обучения, в своих трудах акцентируют значение активизации деятельности обучающихся в педагогическом процессе, что указывает на альтернативность модульной технологии традиционному обучению, в процессе которого обучающемуся представляются пассивные знания [6]. Соединить прогрессивные педагогические идеи зарубежных и отечественных исследователей удалось П.А. Юцявичене. Анализ теоретического и

практического опыта позволил ей сформулировать системообразующие принципы модульного обучения [67]. Модульный подход является закономерным результатом эволюции педагогической теории, которая обусловлена логикой развития социальной системы и научно-техническим прогрессом. (Н.Б. Лаврентьева, А.И. Уман, М.А. Чошанов) [27], [28], [29].

Для решения имеющихся проблем необходима реализация комплекса мероприятий [37], в том числе средством решения этих проблем может быть переход к модульному принципу построения образовательных программ профессионального образования. Именно поэтому исследование, посвящённое внедрению модульных технологий в систему СПО, необходимо признать актуальным.

Объект исследования: процесс формирования профессиональных компетенций у обучающихся системы СПО.

Предмет исследования – формирование профессиональных компетенций на основе использования модульной технологии обучения у студентов среднего профессионального образования.

Цель исследования — разработать и апробировать модульную программу обучения в системе СПО.

Задачи исследования:

1. Проанализировать подходы к рассмотрению сущности и возможностям модульной технологии обучения;
2. Разработать модульную программу обучения междисциплинарного курса «Оборудование цехов ОМД»;
3. Разработать комплект учебных элементов для реализации модульной технологии обучения;
4. Реализовать размещение и доступ учебных элементов с помощью информационных ресурсов;
5. Провести экспериментальную апробацию разработанной модульной технологии обучения у обучающихся по специальности 22.02.05 "Обработка металлов давлением" в рамках междисциплинарного курса

«Оборудование цехов ОМД».

Гипотеза исследования

Формирование профессиональных компетенций у студентов среднего профессионального образования будет результативным:

- при организации обучения на основе модульной технологии;
- при представлении содержания обучения в виде модульной программы, имеющей гибкую структуру, состоящую из модульных блоков;
- при использовании в процессе обучения учебных элементов, представляющих собой интеграцию различных видов и форм обучения, подчиненных общей теме учебного курса;
- при использовании современных информационных ресурсов для размещения и доступа учебных элементов.

Для решения поставленных задач и проверки выдвинутой гипотезы использовались различные **методы исследования**. Общенаучные методы: анализ научных трудов, диссертационных исследований, педагогической и специальной литературы, научно-методологической литературы по исследуемой проблеме, нормативно-правовых документов, метод сравнения, синтеза, абстрагирования, и аналогии, обобщения и систематизации, понятийно-терминологический метод анализа. Методы педагогики и психологии: педагогическое прогнозирование и моделирование, сравнительный и формирующий эксперименты, метод экспертных оценок, квалитетический анализ.

Практическая значимость

Практическая значимость заключается в разработке документально-методического обеспечения процесса освоения обучающимися по специальности 22.02.05 "Обработка металлов давлением" междисциплинарного курса 02.01 "Оборудование цехов ОМД", который относится к профессиональному модулю ПМ.02 "Оборудование цеха обработки металлов давлением, наладка и контроль за его работой",

использование которого повысит качество профессиональной подготовки студентов.

Границы исследования

В выпускной квалификационной работе введено следующее ограничение: разработка и апробация модульной технологии обучения будет проводиться в двух группах студентов СПО «Первоуральского металлургического колледжа», обучающихся по специальности 22.02.05 «Обработка металлов давлением» в рамках междисциплинарного курса 02.01 «Оборудование цехов ОМД», который относится к профессиональному модулю ПМ.02 "Оборудование цеха обработки металлов давлением, наладка и контроль за его работой".

Структура исследования: работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка литературы. В первой главе рассматриваются теоретические основы, принципы и подходы к проектированию и применению модульного обучения. Вторая глава посвящена разработке документально-методического обеспечения для реализации модульной программы обучения, а также педагогическому эксперименту и его результатам.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ МОДУЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ СТУДЕНТОВ СПО

1.1 Теоретические основы модульного обучения

Накопленный огромный опыт системой профессионального образования обладает высокой ценностью, но в то же время очевидна необходимость его изменения в условиях современных преобразований общества и новых требований к специалисту. Именно модульная технология

позволяет, используя достижения традиционного обучения, преодолеть его структурные недостатки.

1.1.1 Сущность модульного обучения

Основная идея модульного обучения заключается в следующем: ученик должен учиться сам, а учитель обязан осуществлять управление его учением: мотивировать, организовывать, координировать, консультировать, контролировать. По мнению авторов данной технологии, оно интегрирует в себе все прогрессивное, что накоплено в педагогической теории и практике. Так, из программированного обучения заимствуется идея активности ученика в процессе его четких действий в определенной логике, постоянное подкрепление своих действий на основе самоконтроля, индивидуализированный темп учебно-познавательной деятельности. Из теории поэтапного формирования умственных действий используется самая ее суть - ориентировочная основа деятельности. Кибернетический подход обогатил модульное обучение идеей гибкого управления деятельностью учащихся, переходящего в самоуправление. Из психологии используется также рефлексивный подход. Накопленные обобщения теории и практики дифференциации, оптимизации обучения, проблемности – все это интегрируется в основах модульного обучения, в принципах и правилах его построения, отборе методов и форм осуществления процесса обучения. [53], [25].

Если рассматривать технологию модульного обучения как педагогическую систему, то в её основе лежит *целеполагание*. Содержание модульной программы структурируется с учетом комплексных, интегрированных и частных дидактических целей. Достижение комплексной дидактической цели обеспечивается реализацией модульной программы изучения дисциплины. Интегрированные дидактические цели достигаются реализацией в учебном процессе содержания модулей. Частные

дидактические цели достигаются при выполнении студентами учебных элементов. Таким образом, претворяется в практику теоретический принцип модульной системы обучения – «осознанность перспективы обучения».

Совершенствование целеполагания – есть направление повышения эффективности функционирования педагогической системы (модульного обучения в частности), которое выражается в улучшении основной характеристики – интенсификации деятельности студента и преподавателя [3].

Достижение оптимальной интенсификации труда преподавателя и студента ведет к усилению его мотивации, информационной емкости содержания, развитию рефлексивных навыков у студентов, применению прогрессивных методов обучения со стороны преподавателя, активации темпов учебных действий [7].

Модульная технология в условиях профессионального образования обеспечивает условия для самостоятельной постановки цели самим студентом – самоцелеполагания, что и определяет высокую эффективность его самоорганизуемой учебной деятельности. Целеполагание выступает при этом как управление процессом познания. Это обеспечивает самоорганизацию деятельности студента. Студент выступает в качестве субъекта управления своей собственной деятельностью. При этом технология обучения должна обеспечить ясную структуру предметной стороны осваиваемой деятельности, т.к. управление (тем более самоуправление) субъектом в процессе учебной работы, возможно лишь в том случае, если актуально сознается предмет того или иного осуществляемого им действия [7].

Сам термин «модульная технология обучения» связан с двумя понятиями:

- *модуль*» (от лат. *modulus*) – унифицированный функциональный узел;
- «*технология*» (от гр. *techné* – искусство, мастерство и *logos* – учение)- способ реализации сложного процесса путем разделения его на систему последовательных, взаимосвязанных процедур, действий и операций.

Таким образом, под *модульной технологией* понимается реализация процесса обучения путем разделения его на систему функциональных узлов – модулей, которые осваиваются обучаемыми более или менее однозначно, что позволяет достигать запланированных результатов. [6].

Модульное обучение является *технологией обучения*, так как соответствует всем признакам педагогической технологии, схема 1.

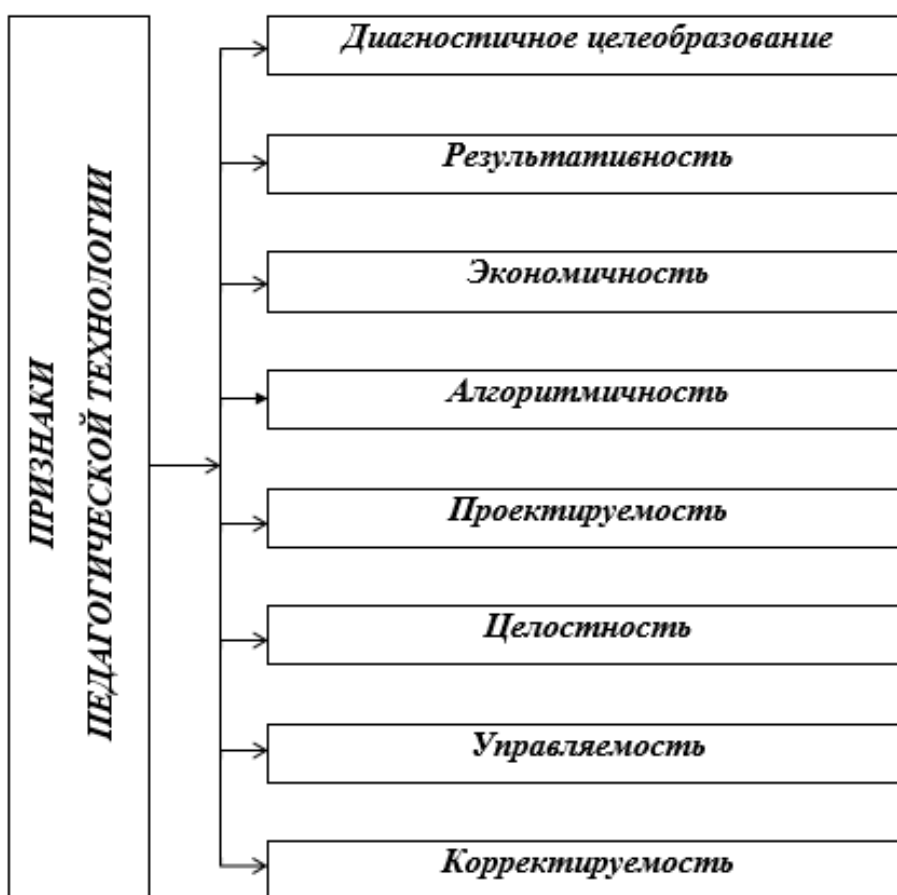


Схема 1. Признаки педагогической технологии.

Определенное и однозначное описание целей обучения модульной технологии подтверждение выполнения первого признака – *диагностическое целеобразование*. В модульном обучении цели конкретизируются и описываются на языке «наблюдаемых действий» (четким перечислением внешне выражаемых действий, т. е. того, чего обучаемый сможет сделать - выбрать, назвать, перечислить и др.), разрабатываются соответствующие

эталоны выполнения контрольных испытаний и критерии их оценки. Все это позволяет однозначно судить о соответствии (или несоответствии) полученных результатов обучения поставленным целям.

Результативность – гарантированное достижение дидактических целей. При модульном обучении, если требуемое качество не достигнуто, то определенный этап обучения повторяется до тех пор, пока не произойдет *полное* усвоение учебного материала на соответствующем уровне.

Признак *экономичность* – характеризуется обеспечением резерва учебного времени, оптимизацией труда субъектов педагогического процесса, снижением материальных затрат при достижении необходимых запланированных результатов обучения. При модульном обучении резерв учебного времени обеспечивается тем, что учебный материал предъявляется обучаемым в необходимом и достаточном объеме, индивидуализируются программы обучения (как правило, в сторону их сокращения) с учетом уровня базовой подготовки обучаемых. Деятельность преподавателя оптимизируется как на этапе проектирования программ обучения (новая модульная документация может создаваться путем адаптации, существующей к новым образовательным целям), так и при их реализации (информационная функция передается специальным учебно-методическим пособиям, при этом высвобождается время для консультирования, мотивации обучаемых).

Алгоритмичность – определяется разработкой четких предписаний. При модульном обучении алгоритмичность определяется инструкциями: для обучаемых – по усвоению учебного материала, а для преподавателей – по проектированию, организации и реализации процесса модульного обучения.

Проектируемость – характеризует способность к опережающему научно обоснованному конструированию качественно нового педагогического процесса. Для реализации модульного обучения предполагается *обязательное* создание *проекта* содержания, системы организации, учебной среды.

Целостность – предполагает интегрированность, самодостаточность, автономность структурных элементов модульных программ обучения. Все это обеспечивается в модульном обучении наличием иерархической системы целей (комплексной, интегрирующих и частных) и соответствующих процедур по их достижению. Комплексная цель - это цель всей программы обучения. Интегрирующие цели – это цели изучения законченных блоков содержания. Частные цели - это цели изучения отдельных единиц содержания.

Признак *управляемость* представлен в модульной технологии способностью осуществления контроля за сохранением определенной структуры, поддержанием режима деятельности по реализации модульной программы обучения. В модульном обучении указанный признак обеспечивается элементами управления, которые содержатся в учебно - методических пособиях, а также системой контрольно-регистрирующей документации.

Последний признак *корректируемость* – предполагает наличие постоянной оперативной обратной связи, ориентированной на четко поставленные цели. Наличие системы контроля (входной, текущий, промежуточный, итоговый) позволяет своевременно получать информацию о ходе и результатах педагогического процесса и проводить коррекцию учебной деятельности.

Принципиальные отличия модульной технологии обучения от других технологий заключаются в следующем.

В процессе реализации модульной технологии, обучаемые работают самостоятельно с *пакетом учебных материалов*, включающим:

- *целевой план действий в виде* индивидуальной модульной программы;
- банк информации в виде комплекта специфических *учебно-методических пособий*, называемых учебными элементами (или обучающими модулями);

– *методическое руководство* по достижению дидактических целей программы.

В процессе модульного обучения принципиально изменяются взаимоотношения и способы взаимодействия преподавателя и обучаемых. Обучаемые *осознанно* (им известны учебные цели и содержание всей программы) и *самостоятельно* достигают определенного уровня подготовленности к каждой педагогической встрече. Взаимоотношения субъектов процесса модульного обучения являются *партнерскими* и основаны на взаимном *уважении, ответственности, равной активности* (или с преобладанием активности обучаемого).

Модульные технологии обучения позволяют:

- овладеть видом деятельности с учетом индивидуальных особенностей и потребностей, опыта и базового уровня подготовленности конкретного обучаемого;
- последовательно освоить выполнение операций в рамках профессиональной деятельности, а при необходимости свободно прекратить и возобновить обучение на любом этапе.

1.1.2 Принципы модульного обучения

Основные принципы модульного обучения следующие:

- модульность,
- деятельность,
- структуризация содержания на отдельные логически завершенные части,
- гибкость,
- динамичность, осознанной перспективы обучения,
- паритетности взаимодействия педагога и обучаемого.

Принцип модульности означает, что обучение должно проектироваться и осуществляться по отдельным функциональным узлам – *модулям*. Этот

принцип является основополагающим. Он предполагает структуризацию содержания обучения на обособленные, логически завершенные элементы – модули. Внутри модулей учебный материал структурируется в виде системы учебных элементов. Из модулей, как из блоков, конструируется учебный курс.

Варианты рассмотрения понятия «модуль», встречающиеся в педагогической литературе, можно разделить на три подхода.

1. Под модулем понимается *специально созданный учебный пакет*, охватывающий законченную часть учебного материала, включающий целевой блок и методические руководства для выполнения учебной деятельности (П. Я. Юцявичене, Н. Е. Эрганова, Т. И. Шамова и др.).

2. Под модулем понимается *автономная часть процесса обучения*, которая ориентирована на достижение определенной цели, в соответствии с которой отобраны содержание обучения, формы организации учебного процесса, методы и средства обучения и контроля (П. Ф. Кубрушко, О. А. Орчанова, Д. В. Чернилевский и др.).

3. Под модулем понимается *обучающий блок*, ориентированный на изучение законченной части профессиональной или учебной деятельности. В состав такого модуля входит модульная программа обучения, составленная в соответствии со структурой и содержанием изучаемой деятельности, методические материалы для обучения и контроля, документы по организации процесса обучения.

Принцип деятельности - ведущий принцип модульного обучения, выражающий деятельностную направленность процесса обучения. Модульное обучение следует понимать, как обучение выполнению какого-либо вида деятельности. Согласно принципу деятельности, отбор содержания и организация процесса обучения осуществляются в соответствии с содержанием той деятельности, к выполнению которой готовят обучаемых.

Согласно **принципу структуризации**, содержание модульной программы структурируется на модули или модульные блоки, которые соответствуют содержанию операций, из которых состоит изучаемая

деятельность. Учебный материал каждого модуля, в свою очередь, структурируется на более мелкие части, соответствующие действию в рамках одной операции.

Принцип гибкости определяет гибкую, адаптивную структуру модульных программ обучения. Построение модульных программ обучения должно быть таким, чтобы они легко могли адаптироваться к заказам на образование, к уровню подготовки обучаемых, а также при необходимости могли укрупняться, оптимизироваться, преобразовываться в отдельные части других программ.

Принцип динамичности означает, что модульная программа не является вариантом проекта обучения, созданным один раз и навсегда. Модульная программа должна постоянно корректироваться с учетом появления новых стандартов, новых технологий, нового оборудования и т. п.

Принцип осознанной перспективы обучения означает, что условием успешности модульного обучения является осознание обучаемым его конечной и промежуточных целей.

С позиций этого принципа в модульном обучении создается система целей: цель изучения модульной программы в целом; цели изучения каждого модуля; цели изучения каждого учебного элемента.

Принцип паритетности определяет субъект-субъектный характер взаимодействия педагога и обучаемого. Ведущая роль преподавателя сохраняется, но согласно этому принципу обучаемый является активным субъектом. Он самостоятельно работает над каждым элементом модульной программы, используя специальные методические пособия и взаимодействуя с педагогом по вопросам организации процесса познания, консультирования по неясным моментам, а также по вопросам контроля сформированности умений и знаний.

1.1.3 Подходы к проектированию и применению модульного обучения

Различия основополагающих положений применения модульного обучения (*подходы*) определяются, прежде всего, спецификой отбора и структурирования содержания образования.

Существуют следующие подходы к реализации модульного обучения:

- познавательный;
- деятельностный.

В основе проектирования содержания обучения при любом подходе лежит системный анализ какого-либо объекта.

При познавательном (гносеологическом) подходе объектом анализа является *содержание* какого-либо предмета, а при деятельностном – *профессиональная деятельность специалиста*.

Познавательный подход к отбору содержания используется в фундаментальном, базовом образовании, когда требуется достижение познавательных целей.

В настоящее время в теории и практике модульного обучения используют деятельностный подход.

Деятельностный подход предполагает ориентацию процесса обучения на последовательное усвоение элементов профессиональной деятельности в соответствии с содержанием модульной программы.

Содержание обучения отбирается по функциональному принципу, т. е. оно должно иметь направленность на развитие умений и навыков по реализации конкретной функции практической деятельности человека или профессиональной деятельности специалиста.

Выделяют два направления деятельностного подхода:

- предметно-деятельностный;
- системно-деятельностный.

Проектирование содержания обучения в соответствии с системно-деятельностным подходом начинают с анализа профессиональной

деятельности специалиста: выделения его функций, каждую из которых затем разделяют на конкретные действия и операции.

Для отбора содержания модулей определяют знания, умения и навыки, необходимые для выполнения конкретных операций.

Затем определяют элементы (порции) содержания, изучение которых позволит сформировать выделенные знания, умения и навыки. Такие порции учебного материала включают в модульные учебно-методические пособия.

Для удобства применения деятельностного подхода в системе образования России используется предметно-деятельностный подход, согласно которому выделенные в процессе анализа деятельности умения группируются по учебным предметам. Учебные предметы объединяются в блоки, которые включают в модульный учебный план.

Структурно план представляет собой совокупность образовательных модулей-блоков и объединяемых ими программных модулей – учебных предметов или совокупности предметов.

В настоящее время имеется опыт применения системно-деятельностного подхода в предметном обучении, когда за основу отбора содержания обучения берется *учебная деятельность*, что позволяет отказаться от использования познавательного подхода.

1.2 Организация образовательного процесса в рамках технологии модульного обучения

Управляющим органом в образовательной системе, организуемой по модульной технологии, является модульная программа. Модульные программы для изучения образовательных дисциплин имеют принципиальные отличия от традиционных программ обучения.

В общем случае схема формирования модульных программ для изучения образовательных дисциплин включает в себя ряд составляющих:

- конкретные цели и задачи обучения;

- полный состав требований к уровню компетенций, обучаемых по окончании изучения образовательных дисциплин;
- основные характеристики для каждого модуля дисциплины: перечень тематических единиц предметной области, краткий дидактический контент по каждой тематической единице, учебно-методические планы лекционных, семинарских и практических (лабораторных) занятий, темы курсовых работ и контрольных заданий, график их выполнения и сдачи;
- краткие характеристики основных организационно-методических форм и методов обучения и контроля уровня усвоения новых объемов знаний контингентом обучаемых;
- описание системы оценки уровня знаний контингента обучаемых.

При этом процесс изучения образовательных дисциплин по модульным программам в каждом академическом периоде должен предусматривать промежуточный или итоговый контроль уровня знаний обучаемых.

1.2.1 Особенности структурирования содержания учебного курса в модульном обучении

В соответствие с профессиональными, педагогическими и дидактическими задачами при разработке модулей производится:

- разделение содержания каждой темы курса на компоненты;
- определение для всех компонентов целесообразных видов и форм обучения;
- согласование их во времени;
- интеграция в едином комплексе.

Обучающий модуль представляет собой интеграцию различных видов и форм обучения, подчиненных общей теме учебного курса или актуальной научно-технической проблеме. Границы модуля определяются установленной при его разработке совокупностью теоретических знаний и навыков, практических действий, необходимых будущим специалистам для постановки и решения научно-технических задач данного класса. Следует отметить, что

модульная технология, представляет широкую возможность применения активных методов обучения, что создает условия наибольшей самореализации студентов. Модульная технология обеспечивает возможность выбора для студента «траектории обучения», при этом студент как субъект образовательного процесса принимает самостоятельное решение с учетом личностных целей, исходя из индивидуальных потребностей и возможностей.

Модульная технология представляет возможности развития лекционной формы от классической информационной до активного формирования содержания образования самими обучающимися, при котором воссоздаются реальные формы взаимодействия специалистов, обсуждающих теоретические вопросы.

Обычно семестровый курс (40—50 лекционных часов) делят на 10—12 модулей аналогично принятому разделению курса на ряд тем. Обычно в учебных заведениях модульное деление строится на основе строгого системного анализа понятийного аппарата дисциплины, что дает возможность выделить группы фундаментальных понятий, логично и компактно группировать материал, избегать повторений внутри курса.

В качестве основных принципов, используемых при структурировании учебного материала в модули необходимо придерживаться следующих положений, представленных в трудах П.А. Юцявичене [68]:

- согласование комплексных и частных дидактических целей;
- целевое назначение теоретического материала в модуле;
- полнота учебного материала в модуле;
- самостоятельность элементов модуля;
- обеспечение обратной связи «преподаватель - студент»;
- оптимальность передачи информационного и методического материала.

Каждый модуль обеспечивается необходимыми дидактическими и методическими материалами, перечнем основных понятий, навыков и умений,

которые необходимо усвоить в ходе обучения. Для каждого модуля формируется набор справочных и иллюстративных материалов, который студент получает перед началом его изучения. Модуль снабжается списком рекомендуемой литературы. Каждый студент переходит от модуля к модулю по мере усвоения материала и проходит этапы текущего контроля независимо от своих товарищей.

Информация, входящая в модуль, способна иметь самый широкий спектр сложности и глубины, при четкой структуре и единой целостности, направленной на достижение интегрированной педагогической цели. Поскольку задачи обучения могут со временем изменяться, а учебный материал периодически пересматривается и обновляется в связи с непрерывным развитием науки и техники, в структуре модуля заложены постоянная, базовая компонента и вариативная часть. Базовая компонента представляет собой фундаментальное понятие дисциплины — явления, законы, структурный план и т.д., или группу взаимосвязанных понятий. Вариативность зависит как от изменения и обновления содержания информации, так и от направления специализации студента.

В свете вышесказанного очевидно, что для разработки всего комплекса модулей необходимы системный анализ и глубокая методическая проработка содержания и структуры дисциплины, при которых обеспечивался бы требуемый квалификационной характеристикой объем знаний, навыков и умений студентов.

1.2.2 Особенности организации педагогического контроля в модульном обучении

Педагогический контроль – это измерение и оценка знаний, умений и навыков. Контроль способствует формированию устойчивой мотивации к обучению и стимулирует обучающихся к усвоению знаний в рамках учебных дисциплин и междисциплинарных курсов. Внедрение модульной технологии

обучения в программу междисциплинарных курсов способствует поиску новых форм в области эффективного контроля знаний обучающихся.

Традиционная система контроля знаний в образовательных учреждениях СПО противоречит современным требованиям к подготовке квалифицированных специалистов. Главный недостаток этой системы контроля связан с отсутствием стимулов к систематической самостоятельной работе студентов [52].

От правильной организации контроля знаний зависит качество обучения, влияющее на формирование профессиональных компетенций и уровень компетентности будущего специалиста. Обучение в системе среднего профессионального образования предполагает получение всеми заинтересованными лицами регулярной и объективной информации о том, как усваивается обучающимися учебный материал, как применяются полученные знания при решении практических или ситуационных задач, проецируемых на профессиональную деятельность по специальности [12].

Для контроля качества знаний, обучающихся в системе СПО при модульном обучении, используются ситуационные задачи, тесты, лекции-дискуссии. Модульное обучение активизирует творческий потенциал студентов, создает положительную мотивацию к обучению [11].

Благодаря информационному контролю, который обязателен при использовании самостоятельной работы обучающихся, модульная технология обучения стимулирует обучающихся систематически заниматься освоением учебной дисциплины, междисциплинарного курса в течение всего семестра, что помогает повысить качество обучения.

Система оценки при осуществлении педагогического контроля в рамках использования модульной технологии потребует от преподавателя очень четкого планирования и организации учебного процесса. Нагрузка на преподавателя в этом случае значительно возрастает, так как возрастает количество заданий для ежедневной проверки, поскольку одним из главных условий эффективности контроля является быстрота проверки студенческих работ,

чтобы обучающийся увидел свои ошибки и своевременно устранил их. Такая оперативность способствует непрерывному усвоению обучающимися знаний, навыков и умений.

Модульное обучение приспособлено для реализации в современных технологических условиях: наличие в образовательных организациях компьютерной техники, широкие возможности получения справочной и учебной информации в сети Интернет, неограниченные условия использования электронных пособий, контролирующих программ способствуют эффективной организации процесса педагогического контроля.

ГЛАВА 2. РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ МОДУЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОБОРУДОВАНИЕ ЦЕХОВ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДЕЛЕНИЕМ»

2.1 Разработка модульной программы обучения дисциплины «Оборудование цехов обработки металлов делением»

Междисциплинарный курс 02.01 «Оборудование цехов ОМД» относится к профессиональному модулю ПМ.02 "Оборудование цеха обработки металлов давлением, наладка и контроль за его работой" и, следовательно, является неотъемлемой частью содержания образования специалиста средней профессиональной квалификации, готовящегося для практической деятельности в сфере металлообрабатывающего производства.

Результатом освоения междисциплинарного курса является овладение видом профессиональной деятельности «Оборудование цеха обработки металлов давлением, наладка и контроль за его работой», в том числе профессиональными и общими компетенциями, в соответствии ФГОС 22.02.05 «Обработка металлов давлением», представленными в таблице 1.

Таблица 1 – Профессиональные и общие компетенции

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1.	Выбирать соответствующее оборудование, оснастку и средства механизации для ведения технологического процесса.
ПК 2.2.	Проверять исправность и оформлять техническую документацию на технологическое оборудование.
ПК 2.3.	Производить настройку и профилактику технологического оборудования.
ПК 2.4.	Выбирать производственные мощности и топливно-энергетические ресурсы для ведения технологического процесса.
ПК 2.5.	Эксплуатировать технологическое оборудование в плановом и аварийном режимах.
ПК 2.6.	Производить расчеты энергосиловых параметров оборудования.
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий

Продолжение таблицы 1

Код	Наименование результата обучения
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

В результате освоения программы обучающийся должен:

знать:

- методику расчетов энергосиловых параметров оборудования обработки металлов давлением;
- методику настройки оборудования и контроля за его работой;

уметь:

- использовать оборудование для осуществления технологических процессов обработки металлов давлением;
- выбирать соответствующее оборудование, аппаратуру и приборы для ведения технологического процесса.

Основным методическим документом, разрабатываемым преподавателем, является рабочая программа дисциплины (или профессионального модуля). Существующие рекомендации по разработке и оформлению рабочих программ дисциплин оговаривают:

1. Состав учебно–практических модулей (номер и наименование), месяц изучения и объем дисциплины на каждый модуль.
2. Профессиональные компетенции, вводимые работодателем (для вариативных дисциплин, дисциплин профессионального цикла, профессиональных модулей).

3. Дополнительные требования работодателя, касающиеся содержания УПМ, ценностей Компании.

4. Содержание УПМ в тематическом плане.

5. Ресурсы предприятия, используемые при реализации дисциплины.

6. Контроль и оценка дополнительного результата.

Подробно алгоритм разработки учебно–методического сопровождения описан в Регламенте методического обеспечения учебного процесса [13].

Для проведения занятий по дисциплине была разработана рабочая программа с учётом требований ФГОС 22.02.05 «Обработка металлов давлением», утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ № 359 от 22 апреля 2014 года. Рабочая программа представлена в приложении А. Утверждение рабочей программы состоялось на учебно-методическом обществе колледжа, лист проведения экспертизы представлен в приложении Б.

Для демонстрации признаков модульного обучения к рабочей программе разработано приложение отражающее выделение разделов, таблица 2. Планирование на основе относительно крупных блоков позволяет обучающемуся лучше увидеть «большие идеи» курса, которые в противном случае распадаются на множество разрозненных сведений и отдельных умений.

Таблица 2 – Выделение разделов в учебной дисциплине и составление шкал

Преподаватель:	Головачёва М.В.	Код специальности: 22.02.05
Дисциплина:	Оборудование цехов обработки металлов давлением	3 курс, 5 семестр, 48 часов
описание:	<p>Дисциплина ориентирована на достижение следующих целей:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать соответствующее оборудование, оснастку и средства механизации для ведения технологического процесса; – проверять исправность и оформлять техническую документацию на технологическое оборудование; – производить настройку и профилактику технологического оборудования; – производить расчеты энергосиловых параметров оборудования; – понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес; – организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество; – осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; – работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями; – самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. 	
Раздел	Тема 1. Изучение способов деформации, классификации прокатных станов, привода прокатных станов	
описание:	<p>мотивационная ключевая идея: Важно иметь представление о той профессии, которой обучаешься, знать на каких предприятиях ты сможешь трудоустроиться после получения диплома, знать процессы обработки металлов давлением.</p> <p>Что мы узнаем?</p> <ul style="list-style-type: none"> – Способы обработки металлов давлением. Сортамент продукции, которую можно получить способами ОМД. – Предприятия, использующие в своём производстве способы обработки металлов давлением. – Состав главной линии прокатного стана. – Классификацию прокатных станов. – Состав главной линии прокатного стана. <p>Для представления о своей профессии, необходимо:</p> <ul style="list-style-type: none"> – отличать способы обработки металлов давлением, соотносить сортамент продукции со способами ОМД, которыми можно её получить; – определять предприятия, использующие в своём производстве способы обработки металлов давлением. 	

Продолжение таблицы 2

Уровень освоения	Учебная цель (планируемый результат)	Критерии успеха (оценки)	Примеры заданий (формирующих, констатирующих)
4.0	В дополнение к показателям уровня 3.0: – обосновать выбор соответствующего оборудования для ведения технологического процесса; – сделать более глубокие выводы и обобщения, по сравнению с тем, что было обсуждено на занятиях.	Обосновывает выбор соответствующего оборудования для ведения технологического процесса.	Расширенные ответы на вопросы. Работа в команде. Тестирование.
3.0	Знать устройство и принцип действия элементов привода валков рабочей клетки. Находить на схемах и чертежах элементы привода.	Описывает принципы процессов обработки металлов давлением. Сопоставляет сортамент продукции соответствующему оборудованию. Описывает назначение оборудования и сортамент выпускаемой продукции предприятий прокатного производства. Описывает конструкции элементов главной линии, их виды, достоинства и недостатки различных видов конструкций. Находит на схемах и чертежах элементы главной линии.	
2.0	Знать: – классификацию прокатных станов и их рабочих клеток; – состав и назначение привода валков рабочей клетки.	Описывает основные процессы ОМД. Перечисляет классификацию прокатных станов. Перечисляет предприятия прокатного производства. Называет состав главной линии прокатного стана. Описывает назначение элементов главной линии.	

Продолжение таблицы 2

Раздел:	Тема 2. Изучение состава рабочих клеток прокатных станов, деталей, узлов и механизмов рабочих клеток		
описание:	<p>мотивационная ключевая идея: Разнообразие прокатных станов очень велико. Необходимо уметь выбирать соответствующее оборудование для ведения технологического процесса (процесса деформации), производить настройку технологического оборудования.</p> <p>Что мы узнаем?</p> <ul style="list-style-type: none"> – Устройство рабочих клеток прокатных станов. – Условия работы деталей, узлов и механизмов рабочих клеток, причины выхода из строя, требования, предъявляемые к ним: <ul style="list-style-type: none"> – валки прокатных станов, – подшипники: скольжения, качения. – нажимные устройства; – уравнивающие устройства; – устройства для смены валков; – шпиндели; – шестеренные клетки. <p>Техник при работе на технологическом оборудовании должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> – знать его устройство; – уметь настроить оборудование для проведения качественного процесса; – эксплуатировать оборудование в соответствии с правилами; – идентифицировать неисправность в случае необходимости 		
Уровень освоения	Учебная цель (планируемый результат)	Критерии успеха (оценки)	Примеры заданий (формирующих, констатирующих)
4.0	<p>В дополнение к показателям уровня 3.0:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обосновать выбор соответствующего оборудования для ведения технологического процесса; – сформулировать принципы настройки основного технологического оборудования; – сделать более глубокие выводы и обобщения, по сравнению с тем, что было обсуждено на занятиях. 	Формулирует принципы настройки основного технологического оборудования.	<p>Расширенные ответы на вопросы. Работа в команде. Тестирование.</p>
3.0	<p>Знать устройство и принцип действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> – узлов и механизмов рабочих клеток; – механизмов и устройств для смены валков; <p>описывать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методику настройки оборудования. <p>Находить на схемах и чертежах узлы и механизмы основного оборудования и пояснять их работу.</p>	<p>Описывает конструкции механизмов рабочих клеток, их виды, достоинства и недостатки различных видов конструкций. Находит на схемах и чертежах узлы и механизмы рабочих клеток и поясняет их работу.</p> <p>Называет детали, узлы и механизмы рабочих клеток.</p> <p>Описывает назначение узлов и механизмов рабочих клеток.</p>	
2.0	<p>Знать состав рабочих клеток прокатных станов; назначение: деталей, узлов и механизмов рабочих клеток; механизмов и устройств для смены валков.</p>	<p>Использует терминологию процессов обработки металлов давлением. Называет состав рабочей клетки.</p> <p>Описывает назначение элементов рабочей клетки.</p>	

Продолжение таблицы 2

Раздел: описание:	Тема 3. Расчётно-практические работы мотивационная ключевая идея: Какое усилие нужно, чтобы осуществить деформацию? Какие максимальные нагрузки может выдержать прокатный стан? Не сломается ли инструмент при прокатке? Что мы узнаем? Как правильно произвести прочностные расчёты и подобрать двигатель к прокатному стану.		
Уровень освоения	Учебная цель (планируемый результат)	Критерии успеха (оценки)	Примеры заданий (формирующих, констатирующих)
4.0	В дополнение к показателям уровня 3.0 устно защитить отчёт по расчётно – практической работе, делая более глубокие выводы и обобщая полученные результаты, по сравнению с тем, что было обсуждено на занятиях.	Учащийся в дополнение к показателям уровня 3.0 устно защищает отчёт по расчётно – практической работе, делая более глубокие выводы и обобщая полученные результаты, по сравнению с тем, что было обсуждено на занятиях.	Методические указания к выполнению практических работ.
3.0	Выполнить расчёт, изобразить расчётную схему, сделать выводы к: <ul style="list-style-type: none"> – расчету мощности электродвигателя четырехвалковой клетки стана 2000; – расчёту на прочность и жесткость рабочих и опорных валков четырехвалковой клетки; – графическому определению усилия, действующего на валковую систему при максимальном усилии на рабочие валки; – расчету на прочность и жесткость станины. 	Учащийся выполняет расчёт, изображает расчётную схему, пишет пояснения, делает выводы к: <ul style="list-style-type: none"> – расчету мощности электродвигателя четырехвалковой клетки стана 2000; – расчёту на прочность и жесткость рабочих и опорных валков четырехвалковой клетки; – графическому определению усилия, действующего на валковую систему при максимальном усилии на рабочие валки; – расчету на прочность и жесткость станины. 	
2.0	Выполнить по образцу: <ul style="list-style-type: none"> – расчет мощности электродвигателя четырех валковой клетки стана 2000; – расчёт на прочность и жесткость рабочих и опорных валков четырехвалковой клетки; – графически определяет усилия, действующие на валковую систему при максимальном усилии на рабочие валки; – расчет на прочность и жесткость станины. 	Учащийся выполняет по образцу: <ul style="list-style-type: none"> – расчет мощности электродвигателя четырех валковой клетки стана 2000; – расчёт на прочность и жесткость рабочих и опорных валков четырехвалковой клетки; – графически определяет усилия, действующие на валковую систему при максимальном усилии на рабочие валки; – расчет на прочность и жесткость станины. 	

Продолжение таблицы 2

Раздел: описание:	<p>Тема 4. Изучение машин и механизмов для перемещения слитков и проката; ножниц и пил; правильных машин и прессов; моталок и разматывателей; машин и агрегатов для зачистки слитков, заготовок и готового проката; машин и механизмов для клеймения, маркировки, укладки металла</p> <p>мотивационная ключевая идея: Необходимо уметь выбирать вспомогательное оборудование для ведения технологического процесса, производить настройку вспомогательного оборудования.</p> <p>Что мы узнаем?</p> <p>Назначение, конструкции, устройство и принцип действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> – машин и механизмов для перемещения слитков и проката – ножниц и пил; – правильных машин и прессов; – моталок и разматывателей. 		
Уровень освоения	Учебная цель (планируемый результат)	Критерии успеха (оценки)	Примеры заданий (формирующих, констатирующих)
4.0	<p>Обосновать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбор основных параметров машин и механизмов для перемещения слитков и проката; – выбор ножниц и пил для осуществления технологических операций; – выбор основных параметров правильных машин и прессов; – выбор моталок и разматывателей для осуществления технологических операций; <p>Сделать более глубокие выводы и обобщения, по сравнению с тем, что было обсуждено на занятиях.</p>	В дополнение к показателям 3.0 производит выбор основных параметров машины и механизмы для перемещения слитков и проката.	<p>Расширенные ответы на вопросы.</p> <p>Работа в команде.</p> <p>Тестирование.</p>
3.0	<p>Уметь описывать устройство и принцип действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> – машин и механизмов для перемещения слитков и проката; – ножниц и пил; – правильных машин и прессов; – моталок и разматывателей; <p>Уметь находить на схемах:</p> <ul style="list-style-type: none"> – машины и механизмы для перемещения слитков и проката; – ножницы и пилы; – правильные машины и прессы; – моталки и разматыватели. 	Описывает устройство и принцип действия машин и механизмов для перемещения слитков и проката. Находит на схемах машины и механизмы для перемещения слитков и проката и поясняет их работу.	
2.0	<p>Знать назначение и конструкции:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ножниц и пил; – правильных машин и прессов; – моталок и разматывателей. 	Описывает назначение и конструкции машин и механизмов для перемещения слитков и проката.	

Продолжение таблицы 2

Раздел: описание:	Тема 5. Изучение систем смазок и смазочных материалов, используемых в цехах обработки металлов давлением мотивационная ключевая идея: Смазка — наиболее важная и ответственная операция обслуживания оборудования. От своевременности и качества ее во многом зависит долговечность эксплуатации машин. В процессе работы между движущимися деталями машин возникает трение, приводящее к износу оборудования. Ухудшаются условия работы механизмов в результате попадания в них пыли, увеличивающей трение и истирающей детали; отрицательно сказывается на работе и высокая температура, имеющая место при ряде технологических операций. Что мы узнаем? – Виды смазочных материалов и требования, предъявляемые к ним. – Минеральные масла, пластичные смазки, их основные характеристики, область применения. – Классификация способов и систем смазки. – Назначение, принцип действия и состав оборудования циркуляционной системы жидкой смазки, централизованной системы пластичной смазки, системы смазки масляным туманом. – Назначение эмульсионных систем и систем технической смазки. – Эмульсионные циркуляционные системы смазки станов холодной прокатки; их характеристики. Основные направления создания малоотходной технологии переработки СОЖ и маслоэмульсионных сточных вод.		
Уровень освоения	Учебная цель (планируемый результат)	Критерии успеха (оценки)	Примеры заданий (формирующих, констатирующих)
3.0	Уметь описывать устройство и принцип действия: – циркуляционной системы жидкой смазки, централизованной системы пластичной смазки, системы смазки масляным туманом; – эмульсионных систем и систем технической смазки; – эмульсионные циркуляционные системы смазки станов холодной прокатки; их характеристики.	Описывает устройство и принцип действия систем смазок.	Расширенные ответы на вопросы. Работа в команде. Тестирование.
2.0	Знать: – Виды смазочных материалов и требования, предъявляемые к ним. – Минеральные масла, пластичные смазки, их основные характеристики, область применения. – Классификацию способов и систем смазки. – Назначение циркуляционной системы жидкой смазки, централизованной системы пластичной смазки, системы смазки масляным туманом. – Назначение эмульсионных систем и систем технической смазки. – Эмульсионные циркуляционные системы смазки станов холодной прокатки; их характеристики.	Описывает назначение и конструкции систем смазок.	

Выделение разделов произведено с описанием мотивационной идеи и комплексной дидактической цели. Мотивационный блок позволяет понять – зачем изучать данный модуль, увидеть его связь с ключевыми идеями, определить свою готовность/неготовность к изучению модуля; найти предмет личного интереса. Мотивация строится с опорой на познавательный интерес и/или прагматическую значимость.

Ориентация на цели (а не темы) – системообразующий фактор модульной технологии обучения. Учебная цель – те действия, которые сможет выполнить обучающийся, класс заданий, которые он сможет решить.

Описание цели формулируется:

- от «студента» - на понятном языке («Чему я научусь?», «Зачем мне это надо?», «Как это будет оцениваться?»);
- в деятельностной форме – способ деятельности по достижению образовательного результата, а не указание на предмет деятельности (факты, понятия, знания и т.п.).

С целью замены традиционного дискретно-сессионного контроля на ориентацию на цели и уровни их достижения произведено шкалирование целей по уровням, таблица 3.

Таблица 3 – Шкалирование целей

Шкала	Описание
1.0	Начальный уровень заинтересованности (принципиальной готовности к изучению модуля).
2.0	Первый уровень: уровень простейшего понимания, не механическая репродукция; действия по образцу, непосредственное применение формул и алгоритмов; отдельные элементы сложного действия.

Продолжение таблицы 3

Шкала	Описание
3.0	Второй уровень: целевое умение, на которое направлено содержание модуля; анализ и понимание, которое можно применить к разным примерам и обстоятельствам; синтез нескольких простых элементов.
4.0	Третий уровень: исследование, проектирование, применение знаний в практических ситуациях.

2.2 Разработка комплекта учебных элементов

Для реализации модульной программы, необходимо было разработать содержание учебных элементов, что является методическим материалом для ведения занятий.

При реализации модульного обучения курс «Оборудование цехов обработки металлов давлением» разделен на достаточно небольшие, логически завершенные фрагменты – модули. Модуль включает в себя целевую программу действий и методическое руководство, обеспечивающее достижение поставленных дидактических целей. Модули призваны структурировать учебную информацию на отдельные самостоятельные элементы - модульные единицы или, так называемые, учебные элементы.

Структурная схема учебных модулей, разработанная в рамках реализации модульной технологии обучения дисциплины «Оборудование цехов обработки металлов давлением» представлена на схеме 2.

Структурное представление расположения модулей обеспечивает для студентов ясное представление о ходе обучения, взаимосвязи и взаимовлияния отдельных учебных элементов, о количестве и последовательности заданий.

Разработанные учебные элементы в разрезе общих и профессиональных компетенций, представлены в таблице 3.

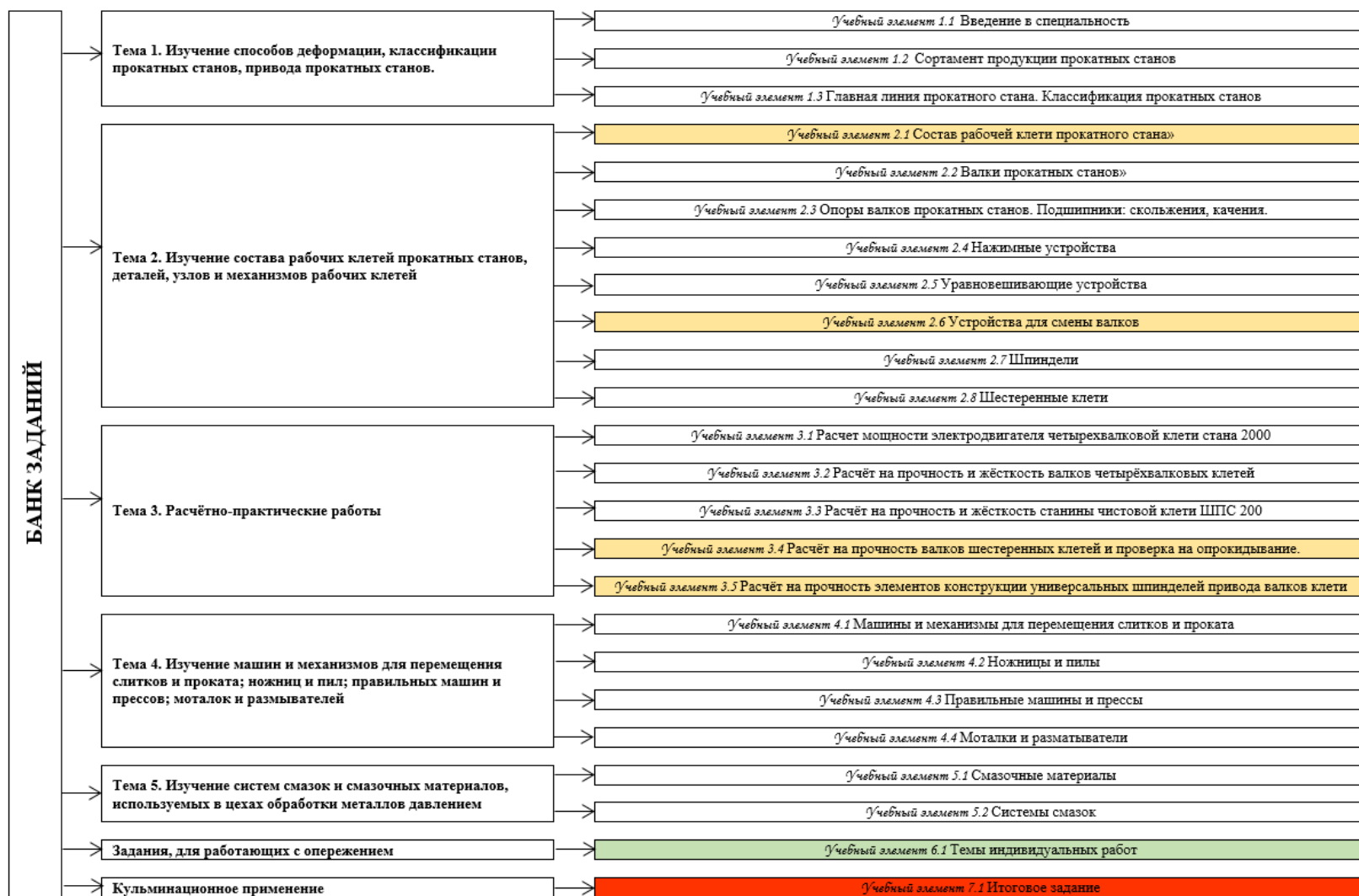


Схема 2. Схема организации учебных модулей

Таблица 4 – Учебные элементы в разрезе общих и профессиональных компетенций

Код	Наименование результата обучения	Учебные элементы
ПК 2.1.	Выбирать соответствующее оборудование, оснастку и средства механизации для ведения технологического процесса.	УЭ 2.2; УЭ 2.3; УЭ 2.4; УЭ 2.5; УЭ 2.7; УЭ 2.8; УЭ 4.1; УЭ 4.2; УЭ 4.3; УЭ 4.4; УЭ 7.1
ПК 2.2.	Проверять исправность и оформлять техническую документацию на технологическое оборудование.	УЭ 2.2; УЭ 6.1; УЭ 7.1
ПК 2.3.	Производить настройку и профилактику технологического оборудования.	УЭ 2.4; УЭ 2.5; УЭ 2.6; УЭ 4.1; УЭ 4.2; УЭ 4.3; УЭ 4.4;
ПК 2.4.	Выбирать производственные мощности и топливно-энергетические ресурсы для ведения технологического процесса.	УЭ 3.1; УЭ 3.2; УЭ 3.3; УЭ 3.4; УЭ 3.5
ПК 2.5.	Эксплуатировать технологическое оборудование в плановом и аварийном режимах.	УЭ 2.2; УЭ 2.3; УЭ 4.1; УЭ 4.2; УЭ 4.3; УЭ 4.4; УЭ 5.1; УЭ 5.2;
ПК 2.6.	Производить расчеты энергосиловых параметров оборудования.	УЭ 3.1; УЭ 3.2; УЭ 3.3; УЭ 3.4; УЭ 3.5
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	УЭ 1.1; УЭ 1.2; УЭ 6.1; УЭ 7.1
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	УЭ 2.1; УЭ 2.2; УЭ 2.6; УЭ 3.1; УЭ 3.2; УЭ 3.3; УЭ 3.4; УЭ 3.5
ОК 3.	Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.	УЭ 2.2; УЭ 2.3; УЭ 4.1; УЭ 4.2; УЭ 4.3; УЭ 4.4;
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	УЭ 2.1; УЭ 2.2; УЭ 2.4; УЭ 2.5;
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	УЭ 1.1; УЭ 1.2; УЭ 4.1; УЭ 4.2; УЭ 4.3; УЭ 4.4; УЭ 6.1
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	УЭ 1.1; УЭ 1.2; УЭ 6.1
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий	УЭ 1.1; УЭ 1.2; УЭ 6.1
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	УЭ 1.1; УЭ 1.2; УЭ 2.1; УЭ 6.1
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	УЭ 1.1; УЭ 1.2; УЭ 6.1

Схема организации учебных модулей изучаемого курса представляются к сведению студентов до начала изучения курса. Ознакомление возможно через размещение схемы на специальных стендах или посредством информационных ресурсов.

Отдельные учебные элементы схемы выделены цветом.

Желтым цветом отмечены учебные элементы, которые допустимо не выполнять. Студенты, осуществляющие производственную деятельность параллельно с обучением, ограничены временными ресурсами и, как правило, демонстрируют сформированность профессиональных компетенций без выполнения части заданий. Технология модульного обучения представляет возможность изменения учебного процесса. С помощью модульного подхода можно составить любую программу обучения как в целом на учебную группу, так и индивидуально для отдельного студента. Так, если студент восстановился после академического отпуска, а ранее им была освоена часть учебных элементов, то они при составлении индивидуальной программы обучения могут быть не включены в нее. И наоборот, программа может быть дополнена учебными элементами, если обучаемый показывает пробелы в профессиональных знаниях и умениях. В этом случае нужна дополнительная подготовка по устранению указанных пробелов. То есть, учебный процесс можно организовать таким образом, чтобы он полностью соответствовал конкретной образовательной ситуации для данного студента, что достигается за счет гибкости и вариативности модульной технологии.

Зеленым цветом отмечен элемент, позволяющий организовать работу студентов, уровень компетенций которых выше основной группы. Как правило преподаватель больше времени уделяет для работы с отстающими /неуспевающими студентами и, в таких случаях, более успешные студенты, не поддерживаемые интересом со стороны преподавателя, со временем «скатываются» до уровня основного состава группы, теряя мотивацию к освоению дисциплины с опережением и на более высоком уровне. Наличие тем индивидуальных проектов позволяет сформировать личную

заинтересованность отдельных студентов и сохранить мотивацию на освоение компетенций выше базового уровня.

Красным цветом отмечен элемент, демонстрирующий сформированность компетенций в соответствии с ФГОС СПО после изучения дисциплины. Выполняя итоговое задание студент по чертежу должен показать знание классификации рабочих клеток, их устройство, конструкции, принцип действия и основные характеристики; деталей, узлов и механизмов рабочих клеток; методику настройки оборудования и контроля за его работой, а также умение находить на схемах и чертежах узлы и механизмы основного и вспомогательного оборудования и пояснять их работу. Умение работать с чертежами очень важный навык для технического специалиста, развивается пространственное воображение, студент должен мысленно представить устройство оборудования и форму его составных элементов, пояснить их назначение и работу, разобраться в способах соединения и взаимодействия деталей и т.д.

Учебные элементы дисциплины для реализации модульного обучения представлены в приложении В. Согласно концепции модульной технологии обучения, учебный элемент состоит из трех блоков: координирующего, информационного и контролирующего.

В координирующем блоке заключены цели обучения. Цель ставится совершенно конкретно, четко и однозначно. Во всех учебных элементах прописаны частные дидактические цели, так как рассматриваемая технология модульного обучения характеризуется прежде всего целенаправленностью обучения. Примеры частных дидактических целей учебных элементов, приложение В:

– Учебный элемент 1.2 Изучив данный элемент вы сможете отличать и репродуцировать способы обработки металлов давлением, соотносить сортамент продукции со способами ОМД, которыми можно её получить.

– Учебный элемент 2.2 Изучив данный элемент вы сможете определять размеры прокатного вала для ведения процесса деформации, определять влияние различных факторов на эксплуатационные свойства валков и предлагать пути повышения их стойкости.

– Учебный элемент 2.4 Изучив данный элемент вы сможете описывать назначение и устройство нажимных механизмов рабочей клетки прокатного стана, находить нажимные механизмы стана на схемах и чертежах.

– Учебный элемент 3.1 Изучив данный элемент вы сможете определить мощность электродвигателя, необходимого для ведения технологического процесса.

В информационном блоке располагается сам материал, который занимает основную часть учебного элемента. Объем учебного материала в каждом учебном элементе представляется такой, который позволяет достичь частную дидактическую цель данного учебного элемента. Совокупность учебного материала всех учебных элементов модуля обеспечивает достижение интегрирующей дидактической цели.

В большинстве случаев, страница разбита на два столбца: слева находится текст, а справа иллюстрация. Стоит отметить, что выбор подобного рода расположения материала неслучаен, он уходит корнями в психологический аспект восприятия информации человеком. Из-за привычки читать текст слева на право, человек сначала читает все, что находится слева, потом переключает внимание на образ справа.

Контролирующий блок содержит задания, тесты, позволяющие провести промежуточный контроль освоения данной дидактической единицы.

Результативность обучения в разработанных учебных элементах обеспечивается наличием тестовых заданий, условие выполнения которых – 100% правильных ответов. Примеры тестов, приложение В:

– Тест для контроля знаний по теме 1 Изучение классификации прокатных станов, рабочих клеток прокатных станов, деталей, узлов и механизмов рабочих клеток, привода валков рабочих клеток.

– Тест для контроля знаний учебного элемента 2.3 Опоры валков прокатных станов. Подшипники: скольжения, качения.

Разработанные учебные модули обеспечивают частично – поисковый или поисковый характер обучения, это позволяет преподавателю выполнить преобладающую задачу в системно – деятельностном подходе – организовать занятия таким образом, чтобы каждый студент был вовлечен в деятельность. Студент максимальное количество времени занимается самостоятельно, учится планированию своей деятельности, самоорганизации, самоконтролю и самооценке. Это дает возможность ему осознать себя в деятельности, самому определить уровень освоения знаний, видеть пробелы в своих знаниях и умениях. Безусловно, что преподаватель тоже управляет учебно-познавательной деятельностью студента через модули и непосредственно, но это другое – целенаправленное управление. Преподаватель осуществляет мотивационное управление обучением, он мотивирует, организует, консультирует и контролирует учебную деятельность.

При проведении занятий преподаватель должен придерживаться определенной последовательности действий. На этапе актуализации исследования происходит фиксация и рассмотрение затруднений в выполнении заданий. Здесь преподаватель обеспечивает подготовку обучающихся к самостоятельному восприятию информации. На этапе мотивации к учебной деятельности преподаватель создает условия для возникновения у обучающихся внутренней потребности к началу включения в активную совместную деятельность, благодаря чему, они способны определить основные содержательные области своей работы. Далее учащиеся самостоятельно выявляют место и причины сложившихся затруднений. Происходит осмысление, какие именно действия, позволят учащимся решить поставленную перед ними задачу. На этапе построения алгоритма действий по решению возникшей проблемы (изучение нового учебного материала), студенты благодаря коммуникативным компетенциям выстраивают план для достижения цели занятия, выбирают методы разрешения проблемной

ситуации. После этого происходит обсуждение различных вариантов, предложенных учащимися, преподаватель организует первичное закрепление полученного знания. При дальнейшей работе осуществляется исключительно самостоятельная работа учащихся с учебным материалом. При этом, по возможности, создается ситуация успеха для каждого учащегося. Далее определяются границы применения полученных знаний, повторение изученного, которое необходимо для обеспечения непрерывности. И в заключение происходит рефлексия, то есть оценивание учащимися собственной деятельности, фиксация неразрешенных во время урока проблем, и их обсуждение.

Проблема с которой пришлось столкнуться при реализации модульной технологии заключается в следующем. При таком большом объеме самостоятельной работы, каждый студент продвигается в своем темпе. Самостоятельное выполнение заданий у разных студентов занимает различное количество времени и есть часть студентов, которые не успевают справиться с заданием в отведенное время на занятии. А так как мы все, и образовательная организация, и преподаватели мыслим категориями часов из учебного плана, это означает, что время на освоение учебных элементов ограничено часами. И в этом случае преподавателю приходится сопровождать процесс освоения учебных элементов вне времени отведенного за занятия, что увеличивает нагрузку преподавателя.

2.3 Реализация размещения и доступа учебных элементов с помощью информационных ресурсов

Для реализации модульного обучения в современных технологических условиях имеются широкие возможности. Использование информационных ресурсов позволяет обеспечить интерактивность и сотрудничество в процессе обучения. Безусловно наличие технологического компьютерно – сетевого обеспечения напрямую зависит от финансовых возможностей

образовательной организации. Но, в настоящее время образовательные организации, занимающиеся подготовкой специалистов, очень тесно взаимодействуют с промышленными предприятиями, заинтересованными в этих специалистах. Первоуральский металлургический колледж, благодаря финансовой поддержке АО «Первоуральский новотрубный завод», имеет возможность использовать в качестве пространства для построения и реализации образовательного процесса цифровую платформу EMPOWER (рис.1) и планшеты для обеспечения доступа студентов к информационным ресурсам.



Рис.1 Цифровая платформа EMPOWER

Применением цифровой платформы позволяет реализовать принципы модульного обучения:

в рамках планирования образовательной деятельности:

- настройка каждого модуля в соответствии с возможностями отдельных студентов;
- использование платформы в качестве инструмента для постановки целей;

- создание преподавателем с участием студента его собственного индивидуального плана;

в рамках образовательного процесса:

- возможность создания собственного контента преподавателем для реализации образовательного процесса;
- возможность использования в интерфейсе платформы игровых элементов (геймификации) как дополнительный способ мотивации учеников;
- автоматическая проверка заданий при наличии однозначных ответов;
- использование в качестве площадки для коммуникации и обратной связи между преподавателями и обучающимися;

в рамках мониторинга:

- отслеживание результатов и оценивание прогресса каждого студента;
- мониторинг достижений группы в целом;
- возможность корректировки по результатам мониторинга изначального модульного планирования.

Платформа обеспечивает размещение дидактических целей всех уровней и «привязку» их к конкретным заданиям. Количество разделов, внесенных на платформу (рис. 2) соответствует количеству тем указанных в схеме организации учебных модулей.

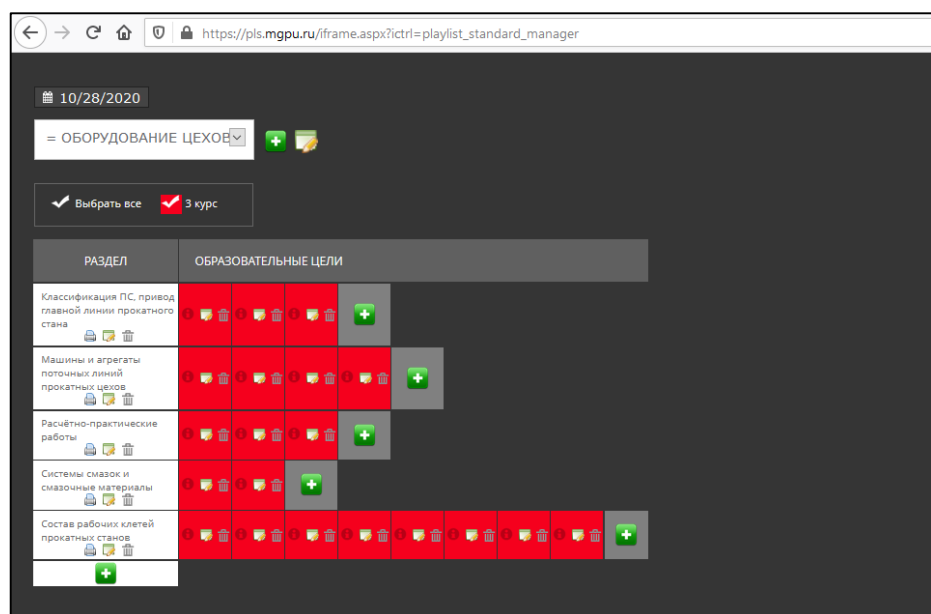


Рис.2 Разделы и цели

Цифровая платформа позволяет организовать образовательный процесс на основе блочного представления учебной информации. Разделы дисциплины хорошо укладываются в контекст данной цифровой платформы в виде плей-листов. Дисциплина «Оборудование цехов ОМД» в полном объеме представлена на платформе в соответствии с разделением на разделы, рис 3.

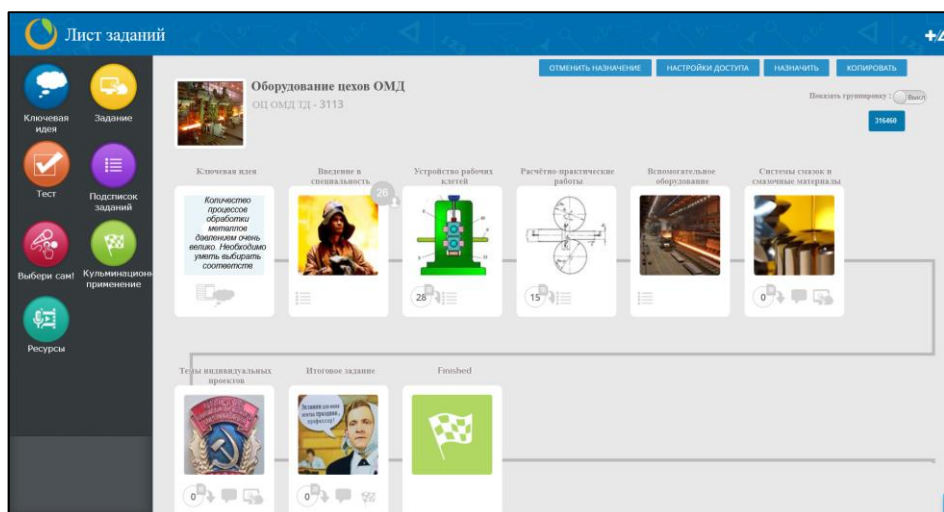


Рис.3 Плей-листы цифровой платформы

В свою очередь разделы включают в себя отдельные задания, соответствующие учебным элементам схемы, рис. 4-7.

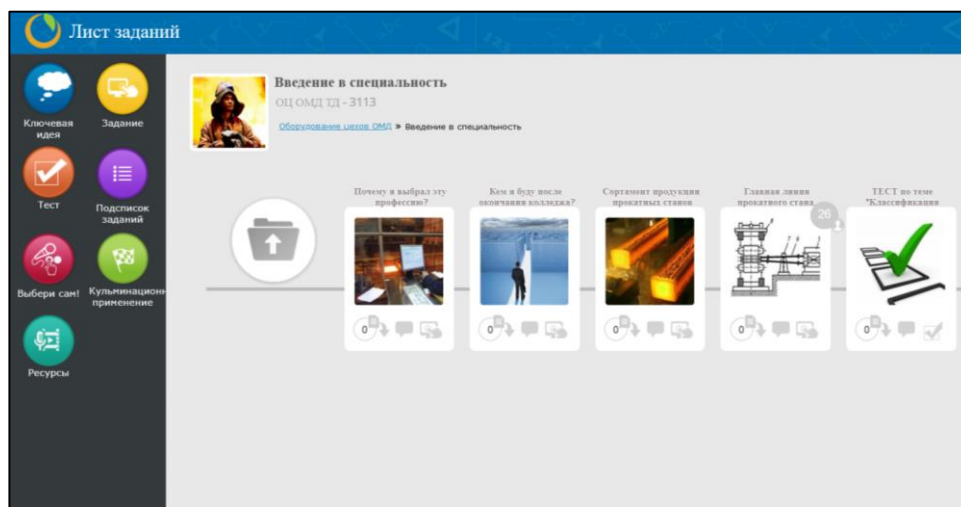


Рис.4 Задания Темы 1

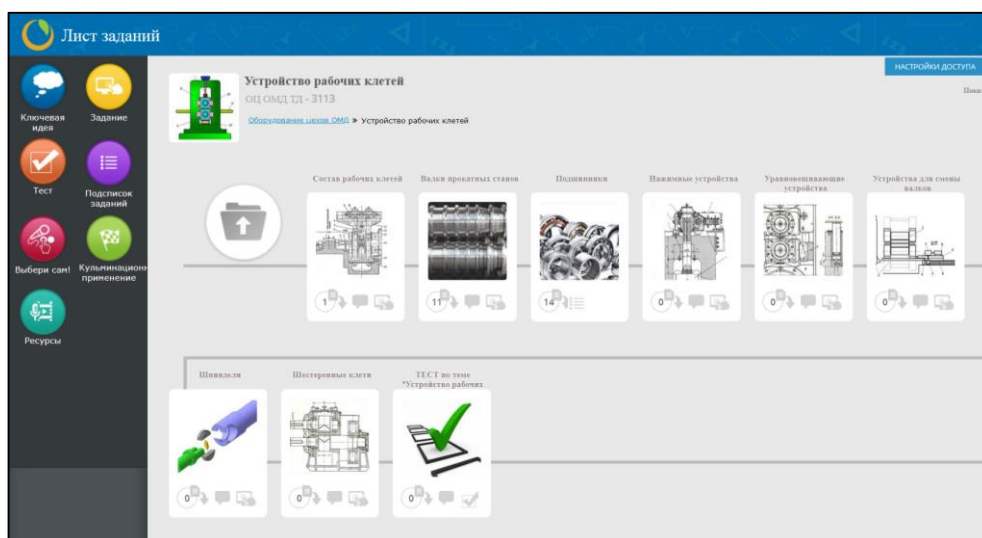


Рис.5 Задания Темы 2

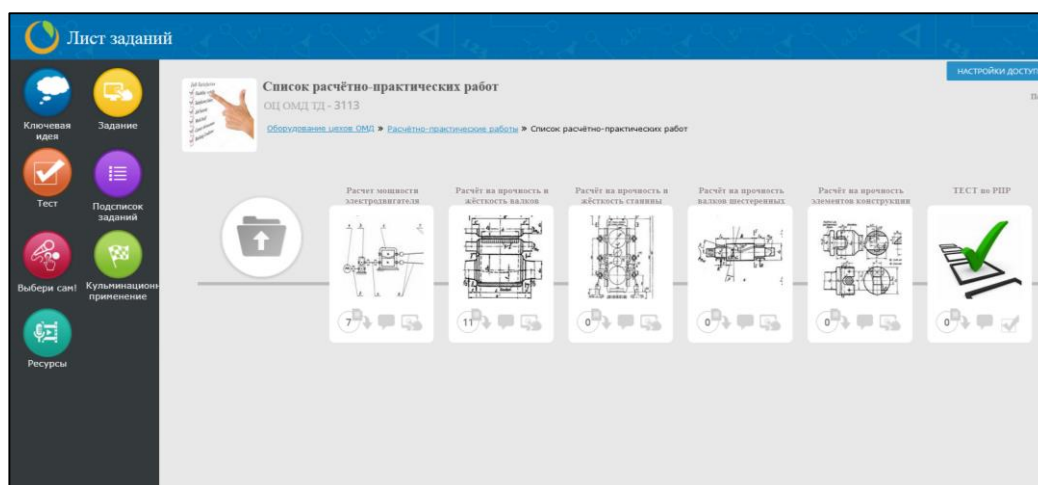


Рис.6 Задания Темы 3

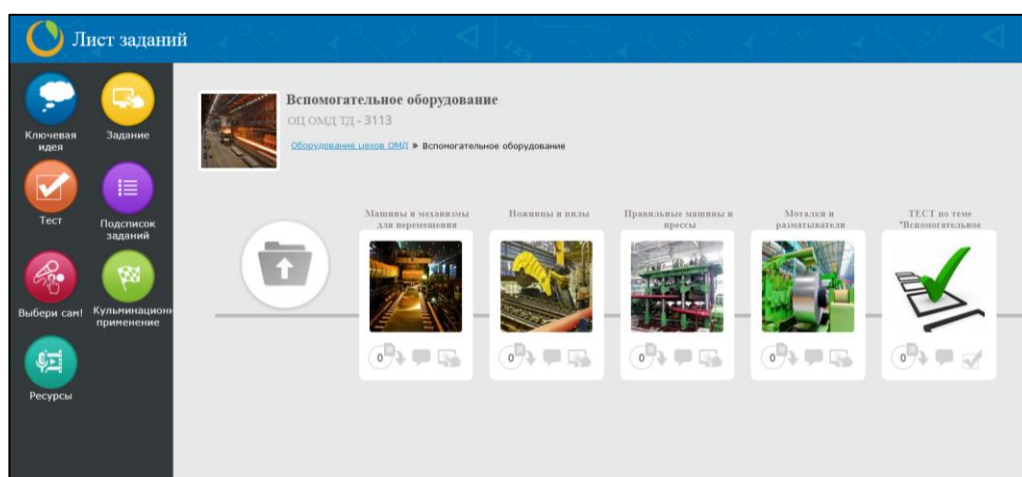


Рис.7 Задания Темы 4

По своей структуре задания цифровой платформы соответствуют блокам учебного элемента. В каждом задании имеются вкладки «Цели», «Ресурсы», «План действий». Пример задания соответствующего учебному элементу 1.3 «Сортамент продукции прокатных станов» представлен на рис. 8.

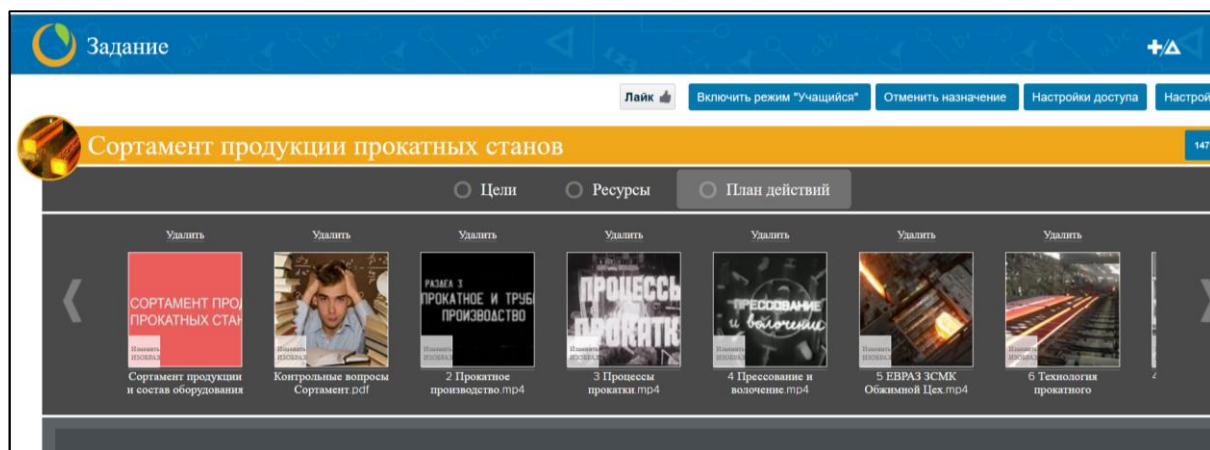


Рис.8 Задание «Сортамент продукции прокатных станов»

При организации образовательного процесса с применением цифровой платформы устная и письменная информация добавляется визуальными образами. Они служат одним из способов отражения контекста профессиональной деятельности в учебном процессе. Визуализация, реализуя принцип наглядности используется не только для восприятия и запоминания учебного материала, но и является средством активизации умственной деятельности студентов. При восприятии содержание визуальных образов может быть развернуто и использовано для адекватных мыслительных и практических действий.

Применены такие виды наглядности как натуральные (образцы валков прокатных станов, подшипников качения, скольжения), изобразительные (рисунки рабочей клетки прокатного стана, шпинделя), символические (схема устройства для смены валков, схема распределения усилий в валках, схема сил действующих в шевронном зубчатом зацеплении).

По опыту, можно сказать, что формы визуализации, которые не только дополняют словесную информацию, но и сами являются носителями словесной информации могут быть эффективными.

Возможности цифровой платформы позволяют обеспечить выполнение требований модульного обучения по информационному контролю. Преподаватель при оценивании имеет возможность оставить письменный

комментарий о выполненной работе – проанализировать достижение цели, рекомендовать более эффективные методы.

Оценивание на цифровой платформе заданий «привязанных» к шкалам целевых уровней производится автоматически. При этом преподаватель имеет возможность внести правки вручную если считает, что уровень выполнения задания не соответствует заявленному.

Результаты изучения учебной дисциплины отражаются в персональном рейтинге усвоения материала каждого студента. На рис. 9 продемонстрировано, что на момент мониторинга объем выполненных заданий для формирования профессиональных компетенций должен составлять 60%. При этом студентка Симонова Валерия движется с «опережением» на 7%, а у студентов Синявского Е. и Сушенцева Я. наблюдаются явные затруднения с освоением дисциплины. Что так же демонстрирует возможности цифровой платформы в части постоянного мониторинга достижений каждого студента.



Рис.9 – Рейтинг усвоения материала

Организованная таким образом система контроля знаний студентов позволяет решать ряд организационных (выстраивание логики освоения дисциплины по темам и разделам, упорядочение сроков выполнения задания и др.) и личностно-мотивационных (стимулирование студента к регулярной

еженедельной работе по освоению содержания дисциплины, мотивация к своевременному выполнению заданий) задач [4].

2.4 Экспериментальная апробация разработанной модульной технологии обучения дисциплины «Оборудование цехов обработки металлов делением»

Педагогический эксперимент проводился на базе Первоуральского металлургического колледжа со студентами третьего курса специальности 22.02.05 «Обработка металлов давлением» в течение 2019-2020 годов. Ежегодно на данной специальности обучается две группы студентов, эксперимент проводился при участии обеих групп потока. В течение 2019/2020 учебного года на диагностическом этапе проводилось наблюдение за группами ТД – 3109, ТД – 3110. В течение 2020/2021 учебного года в практическом этапе принимали участие группы ТД – 3112, ТД – 3113. Возрастной диапазон испытуемых на момент участия в эксперименте составил 17-18 лет, общее число испытуемых 83 человека. Эксперимент проводился в естественных условиях образовательного процесса.

Цель эксперимента – оценить возможности использования модульной программы обучения в системе СПО для эффективного формирования профессиональных компетенций.

Задачи:

1. Провести мониторинг развития профессиональных компетенции в рамках освоения междисциплинарного курса «Оборудование цехов ОМД»;
2. Разработать модульную программу обучения междисциплинарного курса «Оборудование цехов ОМД»;
3. Разработать комплект учебных элементов для реализации модульной технологии обучения;

4. Реализовать размещение и доступ учебных элементов с помощью информационных ресурсов;
5. Провести экспериментальную апробацию разработанной модульной технологии обучения;
6. Сделать вывод о влиянии модульной технологии обучения на формирование профессиональных компетенции студентов СПО.

Педагогическое исследование включало в себя четыре этапа:

1. Диагностический, срок проведения сентябрь – декабрь 2019 года.
2. Подготовительный, срок проведения январь – май 2020 года.
3. Практический, срок проведения сентябрь – октябрь 2020 года.
4. Обобщающий, срок проведения ноябрь 2020 года.

На первом диагностическом этапе были проанализированы документы по организации образовательного процесс в колледже, проводилось наблюдение за ходом проведения занятий междисциплинарного курса «Оборудование цехов ОМД» и их анализ, мониторинг формирования профессиональных компетенции. Параллельно анализировались литературные источники по вопросу эффективных технологий обучения для формирования профессиональных компетенций, анализировался опыт профессиональных образовательных учреждений по выстраиванию учебного процесса с применением модульной технологии обучения.

Второй подготовительный этап, самый продолжительный по времени, включал в себя разработку модульной программы обучения междисциплинарного курса «Оборудование цехов ОМД», проведение шкалирования уровней освоения дисциплины, разработку комплекта учебных элементов и на основе их разработку плея-листов цифровой платформы. Значительная часть времени потребовалась для формирования контента цифровой платформы: оформление целей, подбор и «заливка» визуальных объектов, прописывание плана действий внутри каждого задания. При использовании технологии модульного обучения именно подготовительный этап обеспечивает высокую эффективность профессионального обучения.

Среда, для которой предполагается явление самоорганизации, должна быть особым образом подготовлена. И в этом контексте необходимо признать целесообразной повышенную трудоемкость организации учебного процесса, соответствующего модульной технологии по сравнению с традиционным обучением [7].

Следует отметить, что трудоёмкость повышается не только со стороны преподавателя, но и со стороны студентов. Чтобы процесс обучения с применением информационных ресурсов был эффективным, необходимо иметь хорошо развитый навык владения этими ресурсами. При начале использования информационной платформы очень много уходит времени на то, чтобы обучающийся понял принцип работы, освоился. Педагог постоянно отвлекается на решение технических сторон вопроса (раздать пароли, подключить WiFi). Использование цифровых ресурсов тогда начинает эффективно работать, когда пользователь обучен. Для минимизации таких потерь было принято решение, перед началом преподавания дисциплины, провести занятие, посвящённое знакомству с цифровой платформой Empower. Были озвучены принципы построения учебного процесса, на примере задания был продемонстрирован принцип работы с платформой со стороны студента и взаимосвязь с преподавателем через платформу. Каждый студент имел возможность зайти на платформу под своим паролем и выполнить пробное задание.

Входной контроль перед проведением практического этапа обеспечивался анализом эссе, написанных студентами, на предмет осознанности выбора будущей профессии и мотивированности к изучению профессиональных дисциплин.

Третий практический этап был разделен на две части: сравнительный эксперимент и формирующий эксперимент. Цель сравнительного эксперимента заключалась в оценке проведения эффективности занятий, организованных с применением технологии модульного обучения и по традиционной технологии. В группе ТД – 3112 проводилась апробация

модульной технологии обучения. Во время сравнительного эксперимента были взяты учебные элементы: УЭ 1.1 «Введение в специальность»; УЭ 1.2 «Сортамент продукции прокатных станов»; УЭ 1.3 «Главная линия прокатного стана. Классификация прокатных станов». Данный объем материала соответствует четырём академическим часам занятий традиционной технологии, которые проводились в группе ТД - 3113.

Далее проводился формирующий эксперимент параллельно в двух группах. Занятия проводились по модульной технологии обучения в течение двух месяцев в соответствии с утвержденным расписанием колледжа. Показателем эффективности, разработанной в настоящем исследовании технологии обучения, является повышение уровня сформированности профессиональных компетенций студентов СПО.

На последнем обобщающем этапе производились анализ и описание результатов. Благодаря возможностям цифровой платформы оценивание достигнутых уровней производилось автоматически, что позволило исключить из обобщающего этапа процедуру обработки данных.

Следует отметить, что итоговая оценка эффективности функционирования разработанной модели будет осуществляться на процедуре сдачи экзамена по профессиональному модулю ПМ.02 «Оборудование цеха обработки металлов давлением, наладка и контроль за его работой» в мае 2021 года в двух экспериментальных группах.

2.5 Результаты, их анализ и выводы по внедрению разработанной модульной технологии

На этапе анализа документов по организации образовательного процесса в колледже было отмечено, что учебные планы специальностей сформированы с разбивкой на циклы и модули.

На примере учебного плана для специальности 22.02.05 "Обработка металлов давлением":

Первый и второй курс – Общеобразовательный цикл, Общий гуманитарный и социально-экономический цикл, Математический и общий естественнонаучный цикл;

На втором курсе вводится часть дисциплин Профессионального цикла;

Третий и четвертый курс охватывают профессиональные модули – Планирование и организация работы цеха обработки металлов давлением, Оборудование цеха обработки металлов давлением, наладка и контроль за его работой, Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением, Контроль за соблюдением технологии производства и качеством выпускаемой продукции, Обеспечение экологической и промышленной безопасности, Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих.

Рабочие программы всех дисциплин разбиты на учебно-практические модули (УПМ) взаимосвязанные с производством АО «Первоуральского Новотрубного завода».

Однако, проведение занятий преподавателями осуществляется фронтально, лишь с приведением примеров на конкретном производственном участке, оценка освоения материала производится при проведении контрольных работ в виде ответов на вопросы. Разработанные Учебные элементы отсутствуют, необходимое проведение тестирования после каждого модуля дисциплины не производится.

Фактически получается, что в учебном плане дисциплины поделены на модули, а сам процесс обучения конкретной дисциплине не содержит признаков модульной технологии.

Методическая служба анализ урока проводит по форме, которая наличие элементов модульности в преподаваемой дисциплине никак не оценивает и таких требований не предъявляет.

По результатам наблюдения за поведением студентов во время проведения занятий в традиционной форме необходимо отметить следующее. У студентов очень низкая концентрация внимания. Преподавателю требуется регулярно обращать внимание студентов на необходимость слушать, конспектировать. При этом студенты охотно включались в работу при смене деятельности, но включение в деятельность опять носило кратковременный характер.

Результаты освоения дисциплины «Оборудование цехов ОМД» группами ТД – 3109, ТД – 3110 на момент проведения первого диагностического этапа представлены в таблице 5. Анализ результатов представлен на рисунке 10.

Количество студентов, неаттестованных по дисциплине составляет 25,00%. При этом 27,27% процентов освоили дисциплину на «отлично». Такой большой разброс в результатах освоения дисциплины подтверждает необходимость использования педагогических технологий, которые бы позволяли индивидуализировать работу каждого студента. Технология модульного обучения отвечает этой потребности.

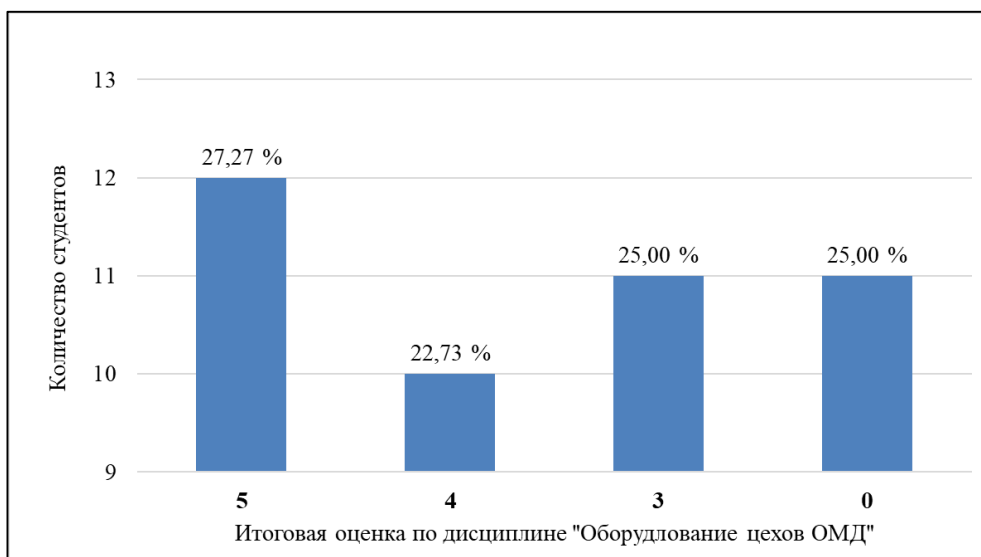


Рис.10 – Результаты освоения дисциплины «Оборудование цехов ОМД» группами ТД – 3109, ТД – 3110

Таблица 5 – Результаты групп ТД – 3109, ТД – 3110 в 2019/2020 году

	ТД - 3109	
1	Артемьев Андрей	3
2	Бонина Елизавета	4
3	Бурмантов Данил	0
4	Виден Данил	5
5	Гаренских Станислав	5
6	Данилов Александр	5
7	Ержанин Евгений	5
8	Кондратьев Павел	0
9	Кочнев Владимир	0
10	Кукаркина Вероника	4
11	Курённых Сергей	4
12	Макаров Александр	3
13	Малюков Илья	5
14	Михайлов Дмитрий	3
15	Назаренко Николай	3
16	Пожарицкая Дарья	0
17	Попов Игорь	0
18	Порядина Алена	4
19	Репин Константин	0
20	Чермянин Юрий	5
21	Шведов Никита	0

	ТД - 3110	
22	Борисова Анастасия	5
23	Бородина Ольга	0
24	Веретенникова Дарья	3
25	Евдокимов Игнатий	5
26	Еремкина Кристина	4
27	Ерохин Александр	3
28	Ирбатырова Дарья	3
29	Каптиеv Дмитрий	3
30	Коваленко Александр	3
31	Косарев Алексей	0
32	Крашенинин Илья	5
33	Магомедов Арсен	0
34	Майорова Анна	4
35	Мирошниченко Владислав	4
36	Митянина Мария	0
37	Мухамадиев Денис	3
38	Мякинина Алиса	4
39	Подворотный Данил	5
40	Пупышева Елена	5
41	Соболев Денис	4
42	Щербаков Алексей	4
43	Юсупова Елена	3
44	Ярушина Татьяна	5

Перед этапом апробации модульной технологии в группах ТД – 3112, ТД 3113 было предложено написать эссе на тему «Почему я выбрал эту профессию? Кем я буду после окончания колледжа?». Целью данного задания было привлечь внимание студентов к образу будущей профессии и проверить уровень сформированности интереса к профессии. Эссе по своей форме и сути получились очень разнообразные: от достаточно раскрытых и полных, до кратких фраз, резюмирующих необходимость зарабатывать.

Результаты анализа эссе следующие:

5 студентов называют профессии, связанные с выбранной специальностью, описывают профессиональные функции;

8 студентов высказались о том, что выбор профессии связан с возможностью иметь достойный заработок;

9 студентов не описали, что представляет из себя профессия, которую они выбрали, но высказывали уверенность в необходимости освоения профессии и желание учиться;

5 студентов написали, что после окончания колледжа они планируют получать высшее образование;

9 студентов высказались о том, что обучение по данной специальности – это абсолютно случайный выбор или выбор других членов семьи;

3 студента написали, что они желают получать другую специальность, но в силу определенных обстоятельств не имеют возможности.

Таким образом 23% студентов попадают в группу риска из-за отсутствия интереса к освоению профессии и процессу обучения, что коррелируется с цифрой 25% неаттестованных студентов по результатам освоения дисциплины в 2019/2020 учебном году. Можно констатировать, что группы имеют равноценные позиции. Это дает нам право провести эксперимент в группах студентов, обучающихся в 5 семестре 2020/21 учебного года с использованием технологии модульного обучения.

При проведении на третьем практическом этапе сравнительного эксперимента были составлены технологические карты занятий.

Технологическая карта урока. Группа ТД – 3113, 22 человека, время – 2 занятия по 2 академических часа.

Дисциплина: Оборудование цехов ОМД.

Разработчик: Головачёва М.В., преподаватель ГАПОУ СО «ПМК»

Тема урока: Введение. Классификация прокатных станов и их рабочих клетей.

Тип урока: Введение в дисциплину. Освоение новых знаний обучающимися.

Цель: Актуализировать знания и понятия, связанные с металлургическими предприятиями, со способами деформации металлов. Сформировать у обучающихся знания о составе главной линии прокатного стана, классификации прокатных станов.

№ п.п.	Этап	Содержание деятельности преподавателя	Содержание деятельности обучающихся	Время ПЛАН	Время ФАКТ	Коэффициент
Занятие 1						
1	Организация учебного занятия.	Формулирует цели урока. Проверяет наличие присутствующих. Диктует тему занятия. Разъясняет ход построения занятия.	Слушают формулировку цели, записывают тему занятия. Вникают в план работы на занятии.	10	10	1
2	Актуализаций знаний.	Транслирует презентацию; рассказывает об области металлургии; о предприятиях чёрной металлургии; об организации производства на предприятиях полного цикла, на предприятиях малой металлургии, на предприятиях бездоменной металлургии.	Слушают преподавателя; Участвуют в беседе, отвечают на поставленные вопросы.	15	15	1
3	Изучение нового материала по плану.	Транслирует презентацию, рассказывает о сущности процесса обработки металлов давлением, о способах деформации, о составе оборудования прокатных цехов.	Слушают преподавателя; Анализируют получаемую информацию, задает возникающие вопросы.	30	30	1
4	Закрепление лекционного материала.	Транслирует фильмы по теме.	Слушает преподавателя; Анализируют получаемую информацию, задает возникающие вопросы.	15	15	1
5	Контроль полученных знаний - тестирование.	Озвучивает вопросы контрольной работы.	Самостоятельно выполняют задание.	15	15	1
6	Домашнее задание.	Диктует домашнее задание. Спрашивает, есть ли вопросы по заданию.	Записывают домашнее задание.	2	2	1

7	Подведение итогов занятия.	Совместно с обучающимися дает оценку достижения цели.	Анализирует проделанную работу, изученный материал. Дает обратную связь по изучению темы.	3	3	1
Занятие 2						
1	Организация учебного занятия.	Формулирует цели урока. Проверяет наличие присутствующих. Диктует тему занятия. Разъясняет ход построения занятия.	Слушают формулировку цели, записывают тему занятия. Вникают в план работы на занятии.	10	10	1
2	Актуализация знаний.	Задаёт вопросы о способах деформации, о сортаменте продукции, выпускаемой прокатными цехами.	Слушает преподавателя; Участвуют в беседе, отвечают на поставленные вопросы.	15	15	1
3	Изучение нового материала по плану.	Транслирует презентацию; рассказывает о составе главной линии прокатного стана, назначении оборудования, входящего в состав главной линии прокатного стана. Рассказывает о классификации прокатных станов и рабочих клеток.	Слушает преподавателя; Анализирует получаемую информацию, задает возникающие вопросы.	40	40	1
4	Закрепление лекционного материала и контроль полученных знаний - тестирование.	Даёт задание о схематичном изображении: 1. Главная линия прокатного стана. 2. Главная линия с индивидуальным приводом. 3. Главная линия с линейным расположением клеток. Стан линейного типа. 4. Стан многоклетевой с последовательным расположением клеток. 5. Станы последовательно-возвратные или «кросс-каунтри». 6. «Шахматные» станы и др.	По одному выходят к доске и выполняют задание.	20	20	1
5	Домашнее задание.	Диктует домашнее задание. Спрашивает, есть ли вопросы по заданию.	Записывают домашнее задание.	2	2	1
6	Подведение итогов занятия.	Совместно с обучающимися даёт оценку достижения цели.	Анализирует проделанную работу, изученный материал. Дает обратную связь по изучению темы.	3	3	1

Технологическая карта урока. Группа ТД – 3112, 17 человека, время – 2 занятия по 2 академических часа.

Дисциплина: Оборудование цехов ОМД.

Разработчик: Головачёва М.В., преподаватель ГАПОУ СО «ПМК»

Тема урока: Введение. Классификация прокатных станов и их рабочих клетей.

Тип урока: Введение в дисциплину. Освоение новых знаний обучающимися.

Цель: Актуализировать знания и понятия, связанные с металлургическими предприятиями, со способами деформации металлов. Сформировать у обучающихся знания о составе главной линии прокатного стана, классификации прокатных станов.

№ п.п.	Этап	Содержание деятельности преподавателя	Содержание деятельности обучающихся	Время ПЛАН	Время ФАКТ	Коэффициент
Занятие 1						
1	Организация учебного занятия.	Раздаёт планшеты, озвучивает тему, демонстрирует учебный элемент. Разъясняет ход построения занятия.	Получают планшеты; Знакомятся с целями; Вникают в план работы на занятии.	10	10	1
2	Актуализация знаний.	Рассказывает об области металлургии; о предприятиях чёрной металлургии; об организации производства на предприятиях полного цикла, на предприятиях малой металлургии, на предприятиях бездоменной металлургии.	Слушают преподавателя при сопровождении визуального контента цифровой платформы. Участвуют в беседе, отвечают на поставленные вопросы.	15	15	1
3	Изучение нового материала по плану.	Делит на команды. Озвучивает задание. Контролирует выполнение задания, консультирует.	Выполняют задание. Оформляют задание (материалы необходимые для оформления находятся в общем доступе, в определенном месте). Выступают перед другими командами.	45	45	1
5	Контроль полученных знаний - тестирование.	Озвучивает вопросы контрольной работы.	Самостоятельно выполняют задание.	15	15	1
6	Домашнее задание.	Диктует домашнее задание. Спрашивает, есть ли вопросы по заданию.	Записывают домашнее задание.	2	2	1
7	Подведение итогов занятия.	Совместно с обучающимися дает оценку достижения цели.	Анализирует проделанную работу, изученный материал. Дает обратную связь по изучению темы.	3	3	1

Занятие 2						
1	Организация учебного занятия.	Раздаёт планшеты, озвучивает тему, демонстрирует учебный элемент. Разъясняет ход построения занятия.	Получают планшеты; Знакомятся с целями; Вникают в план работы на занятии.	10	10	1
2	Актуализаций знаний.	Задаёт вопросы о способах деформации, о сортаменте продукции, выпускаемой прокатными цехами.	Слушает преподавателя; Участвуют в беседе, отвечают на поставленные вопросы.	15	15	1
3	Изучение нового материала по плану.	Озвучивает задание, контролирует выполнение задания, консультирует.	Самостоятельно выполняют задание.	40	40	1
4	Закрепление лекционного материала и контроль полученных знаний - тестирование.	Демонстрирует тест, который необходимо выполнить, озвучивает требования к выполнению, контролирует выполнение задания.	Выполняют Теста на цифровой платформе.	20	20	1
5	Домашнее задание.	Диктует домашнее задание. Спрашивает, есть ли вопросы по заданию.	Записывают домашнее задание.	2	2	1
6	Подведение итогов занятия.	Совместно с обучающимися даёт оценку достижения цели.	Анализирует проделанную работу, изученный материал. Дает обратную связь по изучению темы.	3	3	1

Для оценки эффективности проведенных занятий использовался квалитетрический анализ. Коэффициенты квалитетрического анализа:

k_1 – время включения в работу;

k_2 – время поддержания интереса;

k_3 – уровень усвоения;

k_4 – число усвоенных элементов;

k_5 – уровень усвоения научно познавательной деятельности.

$k_{\text{эфф.урока}}$ – интегрированный показатель эффективности урока.

Расчет коэффициентов производился по формулам:

$$k_1 = \frac{\text{число учащихся включающихся в работу}}{\text{общее число учащихся в группе}};$$

$$k_2 = \frac{\text{число учащихся выполнивших работу}}{\text{общее число учащихся в группе}};$$

$$k_{3-I} = 0,7; k_{3-II} = 0,8; k_{3-III} = 0,9;$$

$$k_4 = \frac{\text{число усвоенных элементов}}{\text{общее число сообщенных}};$$

$$k_5 = \frac{\text{меньшее время этапа урока}}{\text{большее время этапа урока}};$$

Экспертная шкала оценки педагогической деятельности на уроке:

от 1 до 0,9 – высокоэффективный урок;

от 0,9 до 0,8 – эффективный;

от 0,8 до 0,7 – результативный;

до 0,7 – урок не состоялся.

Таблица 6 – Значения квалиметрических коэффициентов

	Занятия, проведенные <i>по традиционной технологии</i>	Занятия, проведенные <i>по модульной технологии</i>
Занятие 1	$k_1 = \frac{19}{22} = 0,86;$	$k_1 = \frac{16}{17} = 0,94;$
	$k_2 = \frac{19}{22} = 0,86;$	$k_2 = \frac{16}{17} = 0,94;$
	$k_3 = 0,7;$	$k_3 = 0,7;$
	$k_4 = \frac{532}{26 * 22} = 0,93;$	$k_4 = \frac{434}{26 * 17} = 0,982;$
	$k_5 = 1;$	$k_5 = 1;$
	$k_{\text{эф.урока}} = \frac{0,86 + 0,86 + 0,7 + 0,93 + 1}{5} = \frac{4,35}{5} = 0,87;$	$k_{\text{эф.урока}} = \frac{0,94 + 0,94 + 0,7 + 0,982 + 1}{5} = \frac{4,562}{5} = 0,912;$
Занятие 2	$k_1 = \frac{18}{22} = 0,818;$	$k_1 = \frac{17}{17} = 1;$
	$k_2 = \frac{17}{22} = 0,772;$	$k_2 = \frac{15}{17} = 0,882;$
	$k_3 = 0,7;$	$k_3 = 0,7;$
	$k_4 = \frac{614}{30 * 22} = 0,93;$	$k_4 = \frac{489}{30 * 17} = 0,96;$
	$k_5 = 1;$	$k_5 = 1;$
	$k_{\text{эф.урока}} = \frac{0,818 + 0,772 + 0,7 + 0,93 + 1}{5} = \frac{4,22}{5} = 0,844;$	$k_{\text{эф.урока}} = \frac{1 + 0,882 + 0,7 + 0,96 + 1}{5} = \frac{4,54}{5} = 0,908;$

Из результатов анализа видно, что эффективность занятий, проведенных по модульной технологии выше на 4,6% и 7,0%. Данное повышение обусловлено сочетанием изложения знаний преподавателем и самостоятельной работы учащихся; сочетанием фронтальных и индивидуальных видов занятий учащихся. Учебный элемент (пособие) является средством вовлечения учащихся в самостоятельную познавательную деятельность, средством ее логической и психологической организации.

Далее формирующий эксперимент проводился параллельно в двух группах. При апробации модульной технологии обучения необходимо отметить следующие сложности и наблюдения за реакцией студентов:

1. на первых занятиях студенты очень много задавали вопросов, касающихся организации процесса (где находится задание, а нужно ли отправлять выполненное задание);
2. многие студенты предпочитали напечатанные варианты заданий и источников электронным, которые они могли найти на цифровой платформе;
3. у многих ребят плохо сформирован навык самостоятельной работы, многим приходилось прилагать значительное количество усилий, чтобы начать выполнять задание;
4. создавались мини группы для обсуждения деталей задания;
5. игры на смартфонах прекратились полностью.

Результаты сформированности компетенций при реализации модульной технологии в двух группах ТД – 3112 и ТД – 3113, выгруженные из цифровой платформы, представлены в таблице 7. На момент проверки плановый рост составил 62% от всего объема дисциплины. Анализ результатов представлен в таблице 8.

Таблица 7 – Результаты реализации модульной технологии

		РОСТ ВСЕХ ЦЕЛЕЙ	ПЛАНОВЫЙ РОСТ
ТД – 3112			
1	Бочкарева Мария	0,8	0,62
2	Брезгина Лидия	0,55	0,62
3	Глушков Алексей	0,55	0,62
4	Каспиева Ангелина	0,62	0,62
5	Ковинов Даниил	0,31	0,62
6	Колмакова Ева	0,62	0,62
7	Константинова Алена	0,62	0,62
8	Макаров Игорь	0,8	0,62
9	Неволин Илья	0,62	0,62
10	Пантелеева Валерия	0,62	0,62
11	Потапов Дмитрий	0,29	0,62
12	Савин Максим	0,31	0,62
13	Сташкин Александр	0,62	0,62
14	Тарасова Анастасия	0,62	0,62
15	Шанина Елена	0,55	0,62
16	Яковлев Егор	0,62	0,62
17	Якушев Эдуард	0,46	0,62
ТД – 3113			
18	Аликин Кирилл	0,62	0,62
19	Волкова Елена	0,8	0,62
20	Добрынина Анастасия	0,8	0,62
21	Емлина Ирина	0,8	0,62
22	Калин Александр	0,45	0,62
23	Кремешкова Александра	0,29	0,62
24	Нагайчук Артём	0,8	0,62
25	Некрасов Никита	0,8	0,62
26	Неустроева Елизавета	0,55	0,62
27	Первунинский Сергей	0,8	0,62
28	Савина Милана	0,8	0,62
29	Санников Егор	0,8	0,62
30	Симонова Валерия	0,8	0,62
31	Синявский Егор	0,55	0,62
32	Сушенцев Яков	0,55	0,62
33	Телицына Ксения	0,55	0,62
34	Титов Николай	0,31	0,62
35	Третьяков Данил	0,8	0,62
36	Тутынин Илья	0,31	0,62
37	Хабибуллин Айрат	0,55	0,62
38	Хайбуллин Динар	0,55	0,62
39	Черепанова Екатерина	0,8	0,62

Таблица 8 – Анализ результатов реализации модульной технологии

№ п.п.	Студенты осваивающие дисциплину:	%
1	с опережением	35,9
2	в соответствии с плановым ростом	25,6
3	с отставанием не более 15%	20,5
4	с отставанием от 15% до 50%	2,6
5	с отставанием 50% и более %	15,4

При сравнении результатов реализации модульной технологии (таблица 8) с результаты освоения дисциплины в 2019/2020 учебном году (рис. 10) видно, что:

- количество студентов, успешно осваивающих дисциплину увеличилось с 27,3% до 35,9%;
- количество студентов сформированность компетенций которых соответствует плановому уровню или отстаёт не более чем на 15% осталось на прежнем уровне;
- количество студентов, не осваивающих дисциплину уменьшилось с 25% до 18%.

Анализируя результаты проведенного эксперимента, можно увидеть преимущество модульной технологии обучения перед используемой на данный момент. Применение модульных технологий обучения приводит к снижению количества студентов, не освоивших дисциплину и увеличению «успешных» студентов. Но следует отметить, что применение модульной технологии обучения требует от студентов наличие навыка к самостоятельной работе. При умении работать самостоятельно технология модульного обучения позволяет «успешным» студентам не зависеть от уровня других студентов, что еще больше мотивирует их на результат. А при отсутствии данного навыка студент теряется в учебном процессе и вероятность не освоить

дисциплину возрастает. Постоянный автоматизированный мониторинг и компетентные действия педагога будут решать в данном случае определяющую роль.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Модульная технология обучения является одной из инновационных форм использования современного информационного инструментария для развития педагогических технологий. В сложившихся в настоящее время социально-экономических условиях все большую популярность приобретает дистанционное обучение. И именно технология модульного обучения как нельзя лучше вписывается в схему организации дистанционного обучения. Модульная технология всё больше и больше будет входить в образовательный процесс профессиональных учреждений.

В ходе проведенной работы удалось определить основное теоретическое содержание технологии модульного обучения и понять её основные принципы. Такие как модульность; деятельность; структуризация содержания на отдельные логически завершённые части; гибкость; динамичность; осознанной перспективы обучения; паритетности взаимодействия педагога и обучаемого. В работе представлены познавательный и деятельностный подходы к реализации модульного обучения.

Кроме того, были рассмотрены особенности структурирования содержания учебного курса и организации педагогического контроля в модульном обучении.

Опираясь на анализ литературных источников были разработаны модульная программа обучения междисциплинарного курса «Оборудование цехов ОМД» и комплект учебных элементов для реализации модульной технологии обучения.

В ходе исследования была проведена экспериментальная апробация разработанной модульной технологии обучения у обучающихся по специальности 22.02.05 "Обработка металлов давлением" в рамках междисциплинарного курса «Оборудование цехов ОМД».

Результаты экспериментальной работы показали возможность повышения эффективности обучения студентов СПО профессиональным дисциплинам на основе использования модульной технологии.

В завершении работы, можно сделать вывод, что модульная технология обучения позволяет обеспечить соответствие занятий целому ряду требований ФГОС, таким как: наличие проектной деятельности учащихся; дифференцированный подход в организации учебной деятельности; деятельностный метод; наличие информационных и коммуникационных технологий. Но при применении модульной технологии необходимо учитывать ряд нюансов.

Реализация модульной технологии требует существенных материальных затрат. В нашем случае благодаря поддержке промышленного предприятия, мы имеем возможность использовать цифровую платформу и планшеты, число которых соответствует числу студентов, присутствующих на занятии. В условиях отсутствия такой возможности, трудозатраты преподавателя возрастают не только за счет необходимости разработки учебного материала для каждого модуля, но и за счёт необходимости все учебные материалы иметь в печатной форме, чтобы иметь возможность каждому обучающемуся предоставить свой комплект материалов. Отсутствие автоматизированного мониторинга за освоением дисциплины, также будет увеличивать трудозатраты преподавателя на обеспечение требований модульной технологии по организации контроля учебного процесса, за счёт необходимости ведения карт контроля в бумажном виде.

Несмотря на гибкость учебного содержания и низкий уровень вмешательства преподавателя в самостоятельную деятельность обучающегося, представленная технология предполагает жесткий контроль

учебного времени и быстрое выполнение учащимися поставленных задач. Студенты с низким уровнем сформированности навыка самостоятельной работы рискуют не освоить дисциплину.

Педагогическая культура педагога, его конструктивные, организаторские, коммуникативные умения и способность рефлексировать будут определять эффективность использования модульной технологии, впрочем, как и любой другой.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Алексюк А. Педагогика высшей школы / Курс лекций: модульное обучение. - Киев: Вища шк., 1993. - 80 с.
2. Анденко М. Актуальные проблемы взаимодействия специальных кафедр высшей школы при модульном обучении. - Новосибирск, 1993. - 78 с.
3. Бабанский Ю.К. Проблемы повышения эффективности педагогических исследований: (дидактический аспект). М., 1982. - 342 с.
4. Бауэр Е.А. Использование технологической карты учебной дисциплины в подготовке бакалавров педагогического образования // Общество: социология, психология, педагогика. 2016. № 3.
5. Безюлева Г.В. Психолого–педагогическое сопровождение профессиональной адаптации учащихся и студентов: монография /Г.В. Безюлева. – М.: НОУ ВПО Московский психолого–социальный институт, 2008. – 320 с.
6. Бородина Н.В., Горонович М.В., Самойлова Е.С. Проектирование и организация модульной технологии обучения: Учеб, пособие. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2013. — 242 с.

7. Букалова Г.В. Технология модульного обучения как средство эффективности преподавания общеинженерных дисциплин // Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук.
8. Гладышев Р.М., Паначев В.В. Механическое и транспортное оборудование трубных цехов. – М.: Металлургия, 1975. – 352с.
9. Гулидов И.Н. эксплуатация механического и транспортного оборудования прокатных цехов. – М.: Металлургия, 1991.
10. Данько В.М. Механическое оборудование прокатных цехов. Текст лекций по курсу.
11. Драницына Е.Г. Актуальность перехода на модульное обучение в системе среднего профессионального образования: сб. ст. науч.-практ. конф. «Современные тенденции развития науки и технологий». № 8. Ч. 10. Белгород, 2015.
12. Драницына, Е.Г., Ибрагимова Л.А. Особенности организации педагогического контроля в рамках использования модульной технологии обучения: сб. ст. науч.-практ. конф. «Качество образования». № 2. Москва, 2017.
13. Ершова Н.Н. Управление формированием профессиональных компетенций в колледже на основе педагогического мониторинга: диссертация кандидата педагогических наук / Тольятти, 2016. 211 с.
14. Загвязинский, В. И. Методология и методы психолого-педагогического исследования [Текст]: учеб.пособие / В. И. Загвязинский, Р. Атаханов. – 2-е изд., стер. – М. : Изд. центр «Академия», 2005. – 208 с.
15. Ипполитова Н. Анализ понятия «педагогические условия»: сущность, классификация / Н. Ипполитова, Н. Стерхова // General and Professional Education. – Режим доступа: http://genproedu.com/paper/2012-01/full_008-014.pdf (дата обращения 24.01.2018).
16. «Комплекс мер, направленных на совершенствование системы среднего профессионального образования, на 2015–2020 годы». Данный

документ утвержден Распоряжением Правительства Российской Федерации (РФ) от 3 марта 2015 года № 349–р.

17. Копыця Е.А. Педагогические условия профессиональной социализации студентов в образовательном процессе ССУЗа: автореф. дис. канд. пед. наук / Е.А. Копыця. – М., 2011. – 30с.

18. Королев А.А. Конструкция и расчет машин и механизмов прокатных станов. – М.: Металлургия, 1985 –376 с.

19. Королев А.А. Механическое оборудование прокатных и трубных цехов. – М.: Металлургия, 1987.

20. Королёв А.А. Механическое оборудование прокатных цехов черной и цветной металлургии. – М.: Металлургия, 1976.

21. Королев А. А. Прокатные станы и оборудование прокатных цехов: Атлас. – М.: Металлургия, 1981.

22. Корчагин В.А. Формирование компетенций студентов колледжа в условиях учебного центра профессиональных квалификаций: автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. пед. наук / В.А. Корчагин. – М., 2013. – 34 с.

23. Корчагин В.А. Формирование компетенций студентов колледжа в условиях учебного центра профессиональных квалификаций: автореф. дис. канд. пед. наук / В.А. Корчагин. – М., 2013. – 34 с.

24. Куклин Н.Г. и др. Детали машин: Учебник для техникумов / Н.Г. Куклин, Г.С. Куклина, В.К. Житков.- 5-е изд., перераб. и допол.- М.: Илекса, 1999. стр. 332-362.

25. Кукосян О.Г., Князева Г.Н. Концепция модульной технологии обучения в системе дополнительного профессионального образования: Метод. пособие. Краснодар, 2011 г

26. Кушнер Ю.З. Методология и методы педагогического исследования[текст] / Ю.З. Кушнер. – Могилев.: МГУ им. А.А. Кулешова, 2001. – 66 с.

27. Лаврентьева Н.Б. Педагогические основы разработки модульной технологии обучения. - Барнаул, Изд-во Алт.ГТУ, АлтАЭП, 1998. - 252 с.
28. Лаврентьева Н.Б. Контекстное обучение как инновационная технология. - Барнаул, 1995. - 116 с.
29. Лаврентьева Н.Б. Слагаемые технологии модульного обучения. Издание 2-е, исправленное и дополненное. - Барнаул: Изд-во АТУ, 1998. - 98 с.
30. Леликов, О. П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин : конспект лекций по курсу «Детали машин» / О. П. Леликов. – М. : Машиностроение, 2004. – 440 с.
31. Ломакина Т.Ю., Сергеева М. Г. Инновационная деятельность в профессиональном образовании. Курск, 2011. 284 с.
32. Марсов Н.Ю. Повышение эффективности среднего профессионального образования на основе зарубежного опыта : диссертация ... кандидата педагогических наук : 13.00.08 / Марсов Н. Ю.; [Место защиты: Науч.-исслед. ин-т развития профессионального образования] – Москва, 2009 – Количество страниц: 192 с. Москва, 2009 192с.
33. Международный центр развития модульной системы обучения [Электронный ресурс]: официальный сайт. Режим доступа: <http://mtn-module.ru>.
34. Министерство просвещения Российской Федерации [Электронный ресурс]: официальный сайт. Режим доступа: <https://edu.gov.ru/national-project/>.
35. Мирошин Д.Г. Организационно-педагогические условия формирования профессиональной компетенции рабочих в учебных центрах предприятий: дис. канд. пед. наук: 13.00.08: защищена 28.10.2004 / Дмитрий Григорьевич Мирошин; науч. рук. Н. В. Бородина; Рос. гос. проф.-пед. ун-т. — Защищена 28.10.2004. — Екатеринбург, 2004. — 119 л. — Библиогр.: л. 120–136.

36. Найн А.Я. О методологическом аппарате диссертационных исследований/А.Я. Найн // Педагогика. – 1995. – № 5. – С. 44–49.
37. Научная библиотека РГУ имени С.А. Есенина [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru/p6951/>.
38. Национальная доктрина образования в Российской Федерации (до 2025 г.) [Электронный ресурс]: Утв. Пост. Правит. РФ от 04 октября 2000г. №751. – Режим доступа: <https://rg.ru/2000/10/11/doktrina-dok.html>.
39. Новиков А.М., Букалова Г.В. Модульная технология как средство повышения качества обучения в вузе // Стандарты и мониторинг в образовании, 2001.-№2.-С. 39-42.
40. Ожегов С.И. Словарь русского языка: ок. 53 000 слов / С.И. Ожегов; под общ. ред. проф. Л.И. Скворцова. – 24-е изд., испр. – М.: ООО «Издательство Оникс»: ООО «Издательство Мир и образование», 2007. – 640 с.
41. Олейникова О.Н., Муравьева А. Социальное партнерство в сфере профессионального образования в странах Европейского Союза // Высшее образование в России. 2006. №6.
42. О проекте «Будущее белой металлургии» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://bbmprof.ru>.
43. Осадчий В.Я., Вавилин А.С., Зимовец В.Г., Коликов А.П. Технология и оборудование трубного производства. – Интернет Инжиниринг, 2001 г.
44. Официальный сайт корпоративной образовательной программы Группы ЧТПЗ «Будущее Белой металлургии» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.bbmprof.ru>.
45. Официальный сайт Группы ЧТПЗ [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.chelpipe.ru>.
46. Педагогика / под ред. Ю.К. Бабанского. – М.: Педагогика, 1988. – 432с.

47. Петровичев В.М. Процесс профессиональной адаптации молодых специалистов как объект научного исследования / В.М. Петровичев // Известия Тульского гос. ун-та. – 2012. – № 1–1. – С. 43–52.
48. Плахин В.Д. Надежность, ремонт и монтаж металлургических машин. – М.: Металлургия, 1983.
49. Программу профтехобразования «Будущее белой металлургии» поддержал Губернатор Свердловской области Александр Мишарин. – Режим доступа: <http://urbc.ru/272474-programmu-chtpz-podderzal-gubernator.html>
50. Приказ Министерства образования и науки РФ от 21 апреля 2014 г. № 359 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 22.02.05 Обработка металлов давлением» [Электронный ресурс]: Информационно правовой портал. Режим доступа [http: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70587428/](http://https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70587428/).
51. Решетов, Д. Н. Детали машин / Д. Н. Решетов. – М.: Машиностроение, 1989. – 600 с.
52. Савина Н.Г. Применение дидактических технологий в преподавании. М., Дрофа, 2000.
53. Сибирко Н.С. Модульная технология обучения (МТО) <https://docplayer.ru/34332769-N-s-sibirko-modulnaya-tehnologiya-obucheniya-mto.html>
54. Сиденко А.С. Эксперимент в образовании / А.С. Сиденко, Т.Г. Новикова. – М.: Высш. шк., 2002. – 194 с.
55. Современный образовательный процесс: основные понятия и термины / Авторы–составители М.Ю. Олешков и В.М. Уваров. – М.: Компания Спутник+, 2006. – 191 с.
56. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года №2227–р от 8 декабря 2011 г.[Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.studfiles.ru/preview/6062403>.

57. Суворова А.А. Среднее профессиональное образование. Российский научный журнал №5 (2009)//Конкурентоспособность выпускника на рынке труда: Сборник статей по материалам Республиканской выставки «Среднее профессиональное образование в Республике Карелия: высокое качество, открытость, конкурентоспособность». — Петрозаводск: Изд-во Петр-ГУ, 2006. — 208 с.

58. Управление системой дуального образования. Требования. Стандарт организации от 16.10.2017 № П–СТО 02.2.006.

59. Федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования // Российская газета. – 03.09.2014. – Режим доступа: <http://www.rg.ru/2014/09/03/specvypusk-dok.html> (дата обращения 26.02.2018).

60. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 22.02.05 Обработка металлов давлением. Министерством образования и науки Российской Федерации – 68с. – Режим доступа:

61. Федеральный закон «Об информации, информатизации и защите информации» от 20.02.1995 № 24-ФЗ. Собрание законодательства РФ № 8 от 20.02.1995 оф. изд.

62. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» N 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года с изменениями 2018 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zakon-ob-obrazovanii.ru/>

63. Целиков А.И. , Полухин Н.И., Гребенин В.М. и др. Машины и агрегаты для производства и отделки проката. – М.: Металлургия, 1988.

64. Чапаев Н.К. Интеграция образования и производства: методология, теория, опыт: монография / Н.К. Чапаев, М.Л. Вайнштейн. – Челябинск: ЧИРПО; Екатеринбург: ИРРО, 2007. – 408 с.

65. Шайдуллина А.Р. Интеграция ССУЗа, ВУЗа и производства в региональной системе профессионального образования: автореф. дис. ... д-ра пед. наук /А.Р. Шайдуллина. – Казань, 2010. – 46 с.

66. Шилов В.А Валки прокатных станов.
67. Юцявичене П.А. Методы модульного обучения. Учеб. пособие / Ин-т повышения квалификации руководящих работников и специалистов нар. хоз-ва при Совете Министров ЛитССР. - Вильнюс : М-во нар. образования ЛитССР, 1988. – 55 с.
68. Юцявичене П.А. Теория и практика модульного обучения. Каунас, 1989. 271 с.
69. Яковлева Н.О. Педагогическое проектирование инновационных образовательных систем / Н.О. Яковлева. – Челябинск: Изд-во Челябинского гуманитарного института, 2008. – 279 с.

СОДЕРЖАНИЕ		стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ РАЗДЕЛА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ		3
1.1. Область применения программы		6
1.2. Место раздела ПМ в структуре основной профессиональной образовательной программы		13
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ РАЗДЕЛА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ		14
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ РАЗДЕЛА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ		15
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ РАЗДЕЛА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ		
ПРИЛОЖЕНИЕ: ШКАЛЫ ДЛЯ ПЕРСОНАЛИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ		

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ РАЗДЕЛА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Область применения программы

Программа раздела профессионального модуля МДК 02.01 Оборудование цехов обработки металлов давлением (далее раздел ПМ, ОЦОМД) является частью основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена базовой подготовки в очной форме обучения на базе основного образования с получением среднего общего образования со сроком обучения 3 года 10 месяцев по специальности среднего профессионального образования (далее – ИПССЗ) 22.02.05 Обработка металлов давлением, реализуемой Первоуральским металлургическим колледжем (далее – ПМК) в партнерстве с Первоуральским новотрубным заводом (входит в ПАО «Челябинский трубопрокатный завод» (далее – ЧТПЗ).

Указанная ИПССЗ технического профиля, является дуальной, модульной, учитывает требования работодатели.

Настоящая программа раздела ПМ разработана в соответствии с ФГОС 22.02.05 «Обработка металлов давлением», утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ № 359 от 22 апреля 2014 года.

Реализация рабочей программы раздела ПМ возможна с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

1.2. Место раздела ПМ в структуре основной профессиональной образовательной программы

В соответствии с учебным планом для студентов набора 2018 года раздел ПМ изучается в рамках профессионального модуля «Оборудование цеха обработки металлов давлением, наладка и контроль за его работой» (профессиональный цикл), изучается на третьем курсе в пятом семестре.

В соответствии с утвержденным графиком обучение на третьем курсе предусматривает освоение студентами 12-ти учебно-практических модулей (далее – УПМ). Наименования УПМ и распределение по ним часов дисциплины ОЦОМД и ПП приведены в таблице 1.1.

Участки цехов №4, № 8 - наименование модуля, цель обучения	№ модуля	Месяц изучения	Часы в 5 семестре
1	2	3	4
УПМ 3/1/22 Участок пресса высалки. Участок термической обработки труб.	22	сентябрь	12
УПМ 3/2/23 Участок неразрушающего контроля TUBOSCOPE. Участок неразрушающего контроля ROTOMAT	23	октябрь	16
УПМ 3/3/24 Участок нарезки наосно-компрессорных и обсадных труб ОНКТ – отдел нарезки наосно-компрессорных труб	24	ноябрь	12
УПМ 3/4/25 Муфтовый участок. Участок по производству фитингов диаметром до 195 мм. Участок готовой продукции (финишный центр). Участок готовой продукции (старая часть).	25	декабрь	8
УПМ 3/5/26 Производственный участок приемки и подготовки заготовок	26	январь	-
УПМ 3/6/27 Производственный участок прошивного стана ППУ 30-102	27	февраль	-
УПМ 3/7-8/28-29 Производственный участок непрерывного стана ППУ 30-102	28-29	март	-
УПМ 3/9/30 Производственный участок непрерывного стана ППУ 30-102	30	апрель	-
УПМ 3/10-11/31-32 Производственный участок непрерывного стана ППУ 30-102	31-32	май	-
УПМ 3/11-12/33 Производственный участок редукционного и калибровочного станов ППУ 30-102	33	Июнь-июль	-
Итого			48

2

3

<p>1.3. Цели и задачи раздела ПМ – требования к результатам освоения</p> <p>Результатом освоения раздела ПМ является овладение видом профессиональной деятельности (ВПД) «Оборудование цеха обработки металлов давлением, наладка и контроль за его работой», в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями, представленными в таблице 1.2.</p>	<p style="text-align: center;">Таблица 1.2.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Код</th><th>Наименование результата обучения</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ПК 2.1.</td><td>Выбирать соответствующее оборудование, оснастку и средства механизации для ведения технологического процесса.</td></tr> <tr> <td>ПК 2.2.</td><td>Проверять исправность и оформлять техническую документацию на технологическое оборудование.</td></tr> <tr> <td>ПК 2.3.</td><td>Производить на стройку и профилактику технологического оборудования.</td></tr> <tr> <td>ПК 2.4.</td><td>Выбирать производственные мощности и топливно-энергетические ресурсы для ведения технологического процесса.</td></tr> <tr> <td>ПК 2.5.</td><td>Эксплуатировать технологическое оборудование в плановом и аварийном режимах.</td></tr> <tr> <td>ПК 2.6.</td><td>Производить расчеты энергосиловых параметров оборудования.</td></tr> <tr> <td>ОК 1.</td><td>Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.</td></tr> <tr> <td>ОК 2.</td><td>Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</td></tr> <tr> <td>ОК 3.</td><td>Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.</td></tr> <tr> <td>ОК 4.</td><td>Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</td></tr> <tr> <td>ОК 5.</td><td>Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</td></tr> <tr> <td>ОК 6.</td><td>Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</td></tr> <tr> <td>ОК 7.</td><td>Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результаты выполнения заданий</td></tr> <tr> <td>ОК 8.</td><td>Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</td></tr> <tr> <td>ОК 9.</td><td>Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</td></tr> </tbody> </table> <p>В результате освоения программы обучающийся должен:</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методику расчетов энергосиловых параметров оборудования обработки металлов давлением; – методику настройки оборудования и контроля за его работой; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать оборудование для осуществления технологических процессов обработки металлов давлением; – выбирать соответствующее оборудование, аппаратуру и приборы для ведения технологического процесса. 	Код	Наименование результата обучения	ПК 2.1.	Выбирать соответствующее оборудование, оснастку и средства механизации для ведения технологического процесса.	ПК 2.2.	Проверять исправность и оформлять техническую документацию на технологическое оборудование.	ПК 2.3.	Производить на стройку и профилактику технологического оборудования.	ПК 2.4.	Выбирать производственные мощности и топливно-энергетические ресурсы для ведения технологического процесса.	ПК 2.5.	Эксплуатировать технологическое оборудование в плановом и аварийном режимах.	ПК 2.6.	Производить расчеты энергосиловых параметров оборудования.	ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	ОК 3.	Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.	ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результаты выполнения заданий	ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
Код	Наименование результата обучения																																
ПК 2.1.	Выбирать соответствующее оборудование, оснастку и средства механизации для ведения технологического процесса.																																
ПК 2.2.	Проверять исправность и оформлять техническую документацию на технологическое оборудование.																																
ПК 2.3.	Производить на стройку и профилактику технологического оборудования.																																
ПК 2.4.	Выбирать производственные мощности и топливно-энергетические ресурсы для ведения технологического процесса.																																
ПК 2.5.	Эксплуатировать технологическое оборудование в плановом и аварийном режимах.																																
ПК 2.6.	Производить расчеты энергосиловых параметров оборудования.																																
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.																																
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.																																
ОК 3.	Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.																																
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.																																
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.																																
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.																																
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результаты выполнения заданий																																
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.																																
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.																																
<p>Сквозная цель УПМ определена ПАО ЧТПЗ: «Формирование представления о работе цехов №8, 4 АО «Первоуральский новотрубный завод»: технологический процесс; оборудование и инструменты; исходные материалы; технологическая документация; перичные трудовые коллективы; рабочие места; экологическая и промышленная безопасность, охрана труда».</p> <p>Раздел ПМ наряду с другими учебными дисциплинами третьего курса обучения участвует в формировании дополнительного результата, определенного работодателем, и обеспечивает основной результат УПМ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – приобщение к корпоративным ценностям компании: здоровье, социальность, созидание, надежность; – знание основных обязанностей персонала каждого участка цеха № 4; – знание основных обязанностей персонала каждого участка цеха № 8; – формирование надпрофессиональных навыков: Лидерство, Коммуникация, Ориентация на результат, Принятие решений, Работа в команде, Работа с коллективами, группами и отдельными людьми; – знание и развитие основных элементов и принципов Производственной системы компании: Бережливое производство (стремление к устранению всех видов потерь); охрана труда и экологическая безопасность. <p>Эта задача решается через:</p> <ul style="list-style-type: none"> – организацию регулярных экскурсий в подразделения цехов № 4, 8, 23; – проведение отдельных практических занятий на производственных участках в цехе № 8 АО ЧТПЗ; – усиление внеаудиторной самостоятельной работы студентов и расширение ее форм: решение ситуационных и проблемных задач, кейсы, портфолио, отчеты, эссе, рефераты, презентации, групповые и индивидуальные проекты, исследовательские и творческие работы, рабочие тетради, междисциплинарные задания, интернет-тестирование; – применение на учебных занятиях активных форм и методов обучения, элементов персонализированной модели обучения (см. приложение). 	<p>1.4. Количество часов, отведенное на освоение программы раздела ПМ:</p> <p>максимальной учебной нагрузки обучающегося – 72 часа в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 48 часов; практических занятий – 16; самостоятельной работы обучающегося – 24 часа.</p> <p>Промежуточная аттестация в виде экзамена.</p>																																

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Объем раздела профессионального модуля и виды учебной работы:

Таблица 2.1

Код профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности),** часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 2.1. - ПК 2.6.	МДК.02.01. Оборудование цехов обработки металлов давлением	72	48	16		24			

2.2. Содержание обучения по разделу профессионального модуля

В таблице 2.2. приведен тематический план. Внутри каждого учебно-практического модуля и раздела указаны соответствующие темы. По каждой теме описано содержание учебного материала (в дидактических единицах), наименования необходимых лабораторных работ и практических занятий (отдельно по каждому виду), а также примерная тематика самостоятельной работы. Объем часов определен по каждой позиции столбца 4. Уровень освоения проставлен напротив дидактических единиц в столбце 5. В столбце 3 показан порядковый номер занятия. Для характеристики уровня освоения учебного материала использовались следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

* Раздел профессионального модуля – часть примерной программы профессионального модуля, которая характеризуется логической завершенностью и направлена на освоение одной или нескольких профессиональных компетенций. Раздел профессионального модуля может состоять из междисциплинарного курса или его части и соответствующих частей учебной и производственной практик. Наименование раздела профессионального модуля должно начинаться с отглагольного существительного и отражать совокупность осваиваемых компетенций, умений и знаний.

** Производственная практика (по профилю специальности) может проводиться параллельно с теоретическими занятиями междисциплинарного курса (рассредоточено) или в специально выделенный период (концентрированно).

6

Таблица 2.2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	№ занятия	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4	5
	<i>УПМ 3/1/22 Участок пресса высадки. Участок термической обработки труб</i>		12	
Введение	Задачи и содержание междисциплинарного курса, его связь с другими дисциплинами учебного плана. Состояние отечественного и зарубежного машиностроения на современном этапе развития. Основные направления по оснащению прокатных цехов новейшей техникой и использованию передовой технологии. Роль российских ученых, инженеров и техников в создании, освоении и внедрении в производство новых видов прокатного оборудования.	1	2	
Раздел 1.	Машины и механизмы главной линии прокатного стана	2-14	26	
Тема 1.1. Классификация прокатных станов и их рабочих клеток	Определение прокатного стана. Типы и назначение машин и агрегатов, входящих в его состав. Основные элементы главной линии прокатного стана и их назначение. Машины и агрегаты технологических линий прокатного цеха. Классификация рабочих клеток по количеству и расположению в них валков. Техническая эксплуатация оборудования и правила техники безопасности при работе на нем.	2	2	1, 2, 3
Тема 1.2. Детали, узлы и механизмы рабочих клеток	Общее устройство рабочей клетки. Основные требования, предъявляемые к ней. Назначение и типы прокатных валков. Основные элементы валков, выбор их размеров. Нормативно-техническая документация на валки, материал для их изготовления, твердость бочки. Основные эксплуатационные характеристики валков и их влияние на технико-экономические показатели прокатного производства. Пути повышения стойкости валков, правила их учета, паспортизации, хранения и транспортировки. Методика расчета на прочность и жесткость прокатных валков. Подшипники прокатных валков, их назначение. Характер нагрузки на подшипники. Основные типы подшипников прокатных валков, область их применения. Подшипники скольжения открытого типа, их конструкция, материал, применяемый для их изготовления; условия эксплуатации вкладышей, устройство подушек. Подшипники жидкостного трения (ПЖТ), конструкция, принцип действия ПЖТ гидродинамического типа, их преимущества и недостатки. Конструкция подушек ПЖТ. Подшипники качения, их типы, область применения, конструкция и принцип работы. Подушки для подшипников качения. Смазка и уплотнение подшипниковых опор прокатных валков. Сравнительная характеристика подшипников различных типов. Влияние типа, конструкции и степени износа подшипниковых опор на качество готового проката. Станины рабочих клеток; их назначение, типы, конструкции, материал, применяемый для изготовления. Требования, предъявляемые к станинам. Плитовины, материал для их	3-6	8	1, 2, 3

7

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	№ занятия	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4	5
	изготовления. Способы установки и крепления станины к плитовинам. Механизмы для вертикальной установки валков, их назначение и классификация. Типы нажимных механизмов, их сравнительная характеристика, конструкции. Нажимные винты и гайки, материалы для их изготовления. Методика расчета на прочность нажимных винта и гайки. Механизмы для уравнивания валков, их назначение, типы и конструкции. Преимущества и недостатки различных способов уравнивания. Валковая арматура; ее типы, назначение, конструкции. Устройства для осевой установки валков, их назначение, типы конструкций. <i>На примере пресса для высадки концов: привод пресса, состав и настройка пресса.</i>			
<i>УПМ 3/2/23 Участок неразрушающего контроля TUBOSCOPE. Участок неразрушающего контроля ROTOMAT</i>			16	
Тема 1.3. Привод валков рабочей клетки	Назначение и элементы приводов прокатных валков. Шпиндели, их характеристики, типы и конструкции. Уравнивание шпинделей. Шестеренные клетки, их назначение, основные элементы, материалы для изготовления. Основные типы и конструкции шестеренных клеток. Смазка зацепления и подшипников. Методика расчета шестеренной клетки на опрокидывание. Редукторы, их назначение и типы. Кинематические схемы редукторов различных типов. Конструкции редукторов, материалы для их изготовления, смазка. Муфты главной линии рабочей клетки; их назначение, типы, конструкции, смазка. Преимущество и недостатки муфт различных типов. <i>На примере технологического процесса изготовления муфт в цехе №4.</i>	7	2	1, 2, 3
Тема 1.4. Клетки с вертикальными валками	Назначение клеток с вертикальными валками, их конструкции. Привод вертикальных валков. Узлы и детали привода. Назначение и конструкции универсальных и универсально-балочных клеток.	8	1	1, 2, 3
Тема 1.5. Механизмы и устройства для смены валков	Основные способы перевалки валков (клетей). Назначение и конструкции механизмов и устройств для смены валков. Основные операции, выполняемые при перевалке валков. Системы комплексной перевалки клеток на непрерывных станах. Особенности перевалки вертикальных валков.	8	1	1
	Практические занятия по разделу 1.	9-14	12	1, 2, 3
	1. Кинематический расчет главной линии прокатного стана.	9	2	
	2. Расчет рабочего валка на прочность.	10	2	
	3. Расчет шестеренного валка на прочность.	11	2	

8

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	№ занятия	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4	5
	4. Определение усилий действующих на двадцативалковую систему.	12	2	
	5. Расчет подшипника жидкостного трения.	13	2	
	6. Расчет на прочность элементов конструкции универсальных шпинделей.	14	2	
<i>УПМ 3/3/24 Участок нарезки насосно-компрессорных и обсадных труб. ОНКТ – отдел нарезки насосно-компрессорных труб</i>			12	
Раздел 2.	Машины и агрегаты поточных линий прокатных цехов	15-22	16	
Тема 2.1. Машины и механизмы для перемещения слитков и проката	Слитковозы, их назначение, типы, конструкция, принцип действия. Рольганги, их классификация по назначению и типу привода. Групповой привод и его разновидности. Индивидуальный привод. Области применения группового и индивидуального приводов. Конструкции роликов и материал для их изготовления. Основные параметры рольгангов. Рольганги-холодильники, пакетирующие рольганги. Методика расчета рольгангов. Канатные и цепные шлепперы, их назначение, область применения конструкции. Шлепперные тележки. Транспортёры с несущими цепями. Конвейеры, их назначение и конструкция. Реечные и роликовые холодильники сортовых станов. Толкатели, сталкиватели, выталкиватели, упоры, их назначение, типы, конструкции. Поворотные, подъемные, подъемно-поворотные, подъемно-качающиеся столы, их назначение, типы конструкций. Манипуляторы и кантователи обжимных станов, их конструкции и принцип работы. Усилия на линейках манипулятора, необходимые для выпрямления полосы. Кантователи проката заготовочных и сортовых станов. Манипуляторы и кантователи крупносортовых и рельсобалочных трехвалковых станов. Назначение и конструкции манипуляторов вильчатого типа и кантователей клещевого типа. Назначение и конструкция манипулятора толстолистового стана. Техническая эксплуатация оборудования и правила техники безопасности при работе на нем. <i>На примере передаточных и транспортирующих механизмов цеха №4.</i>	15-16	4	1, 2, 3
Тема 2.2. Ножницы и пилы	Классификация ножниц, их назначение и основные типы. Ножницы с параллельными ножами, их назначение, конструкция, основные параметры. Методика определения усилий резания. Гидравлические ножницы. Ножницы с наклонными ножами: их назначение, типы, основные параметры, конструкция; методика определения усилий резания. Ножницы с гидро- и пневмоприводом. Ножницы с дуговым верхним ножом, их назначение, принцип действия. Дисковые ножницы, их назначение, типы, основные параметры, конструкция. Назначение и конструкция кромкокрошительных ножниц. Летучие ножницы, их назначение, классификация. Барабанные летучие ножницы, их назначение, принцип действия. Принцип получения основной	17	2	1, 2, 3

9

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	№ занятия	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4	5
	и промежуточной длины отрезаемых листов, синхронизация скоростей, методика определения усилий резания. Конструкция барабанных летучих ножиц для резки тонких полос и листа и для горячей резки сортовых профилей. Пропуск реза. Назначение, принцип действия, конструкция рычажно-кривошипных ножиц для резки толстых полос. Назначение, принцип действия и конструкция планетарных летучих ножиц. Дисковые пилы, их назначение, типы и форма зубьев. Материалы для изготовления дисков. Методика определения мощности электродвигателя привода диска пилы. Конструкции дисковых салазковых и роторных пил. Уборка обреза металлопроката от ножиц и пил. Правила техники безопасности при эксплуатации пил и ножиц.			
Тема 2.3. Правильные машины и прессы	Принцип правки проката упруго-пластическим знакопеременным изгибом. Полное и максимальное усилие на ролики правильных машин. Назначение и классификация роликовых листопрямильных машин, их основные параметры; материалы, применяемые для изготовления роликов. Контактное напряжение и качество правки. Конструкция роликовых листопрямильных машин. Листопрямильные машины для правки растяжением. Назначение и классификация роликовых сортопрямильных машин, их основные параметры и конструкции. Роликовые машины с косорасположенными роликами для правки круглых профилей. Машины для правки профилей в двух плоскостях и косым изгибом. Правильные прессы. Правила техники безопасности при эксплуатации машин и прессов. <i>На примере тёплой правки насосно - компрессорных труб.</i>	18	2	1, 2, 3
Тема 2.4. Моталки и размыкатели	Назначение, классификация моталок. Ролико-барабанные моталки для горячей полосы, их назначение. Технологические и эксплуатационные требования, предъявляемые к конструкции; устройство, принцип работы. Барабанные моталки для холодной полосы, их назначение, конструкции. Принцип расчета мощности двигателя. Разматыватели, их назначение, типы и конструкции. Отгибатели конца полосы на рудоне. Проволочные и мелкосортные мотачки, их назначение, типы и конструкции. Правила техники безопасности при эксплуатации оборудования.	19	2	1, 2, 3
Тема 2.5. Машины и агрегаты	Классификация способов зачистки. Ручные резачки для огневой зачистки металла. Подвесные абразивные станки для ручной	20	1	1

10

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	№ занятия	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4	5
для зачистки слитков, заготовок и готового проката	зачистки, механизированные и полумеханизированные абразивные станки. Абразивно-шлифовальные станки, слитко-обдирочный токарный и фрезерный станки. Термофрезерные машины. Агрегаты для абразивной зачистки слывов из нержавеющей стали; состав оборудования и принцип его работы. Устройство и принцип работы машины для зачистки толстых листов. Машины для огневой зачистки (МОЗ), их устройство и принцип работы. Утилизация металлоотходов, система вентиляции и удаления продуктов горения. Правила техники безопасности при зачистке слитков, заготовок и проката.			
Тема 2.6. Машины и механизмы для клеймения, маркировки, укладки металла	Назначение операций клеймения и маркировки. Клеймители блюмов и слывов. Машины для клеймения обрезков и слывов. Клеймители рельсов и крупносортных профилей. Способы маркировки тонких листов. Назначение и конструкции бунтовязальных машин и машин для пакетирования бунтов. Машины для обвязки пачек сортового металла. Листоукладчики. Машины для обвязки и упаковки рудонов и пачек листов. Укладчики слывов и сортового металла. <i>На примере клеймения и маркировки труб в цехе №4 на автоматической системе измерения.</i>	20	1	1
<i>УПМ 3/4/25 Муфтовый участок. Участок по производству фитингов диаметром до 195 мм. Участок готовой продукции (финишный центр). Участок готовой продукции (старая часть)</i>			8	
	Практические занятия	21-22	4	1, 2, 3
	7. Расчет мощности двигателя рольганга.	21	2	
	8. Расчет мощности двигателя правильной машины.	22	2	
Раздел 3.	Подъемно-транспортное оборудование цехов обработки металлов давлением Простые грузоподъемные машины и механизмы. Мостовые электрические краны общего назначения, их устройство, область применения. Канаты, блоки, барабаны. Грузозахватные органы (краны с траверсой, клещевые краны для подачи слитков и др.). Правила техники безопасности при эксплуатации подъемно-транспортного оборудования.	23	2	1, 2, 3
Раздел 4.	Системы смазки и смазочные материалы, используемые в цехах обработки металлов давлением Виды смазочных материалов и требования, предъявляемые к ним. Минеральные масла, пластичные смазки, их основные характеристики, область применения. Классификация способов и систем смазки. Назначение, принцип действия и состав оборудования циркуляционной системы жидкой смазки, централизованной системы	24	2	1, 2, 3

11

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	№ занятия	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4	5
	пластичной смазки, системы смазки масляным туманом. Назначение эмульсионных систем и систем технической смазки. Виды смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ). Коллекторы для подачи эмульсии. Эмульсионные циркуляционные системы смазки станков холодной прокатки; их характеристики. Основные направления создания малоотходной технологии переработки СОЖ и маслоэмульсионных сточных вод.			
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ			24	
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ.				
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:				
1. Состав оборудования технологической линии блюминга.				
2. Нормативно-техническая документация на валки.				
3. Подшипники качения прокатных валков.				
4. Устройства для осевой установки валков.				
5. Муфты главной линии рабочей клетки; назначения, типы, конструкции, смазка.				
6. Конструкции универсально балочных клетей.				
7. Системы комплексной перевалки клетей на непрерывных станах.				
8. Конструкция и устройство роллангов-холодильников.				
9. Конструкция и устройство манипулятора толстолистового стана.				
10. Конструкция и устройство рычажно - кривошипных ножниц.				
11. Конструкция и устройство планетарных летучих ножниц.				
12. Машины для правки профилей в двух плоскостях и косым изгибом: конструкция, принципы работы.				
13. Правильные прессы: конструкция и принципы работы.				
14. Рычажный отгибатель конца полосы на рулоне: конструкция и принципы работы.				
15. Ручные резки для огневой зачистки металла, подвесные абразивные станки для ручной зачистки: конструкция и принцип работы.				
16. Укладчики слывов и сортового проката: конструкция и принцип работы.				
17. Правила техники безопасности при эксплуатации подъемно-транспортного оборудования.				
18. Основные направления создания малоотходной технологии переработки СОЖ и маслоэмульсионных сточных вод.				

12

<p>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ РАЗДЕЛА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</p> <p>3.1. Образовательные технологии Реализация учебного процесса предполагает использование: – информационные педагогические технологии (объяснительно – иллюстративное обучение, программированное обучение); развивающее обучение (исследовательское обучение); укрупнение дидактических единиц (модульное обучение); дистанционные технологии; электронное обучение.</p> <p>3.2. Информационное обеспечение обучения</p> <p>3.2.1. Основные источники:</p> <ol style="list-style-type: none"> Соколова Е.М. Электрическое и электрохимическое оборудование: Общепромышленные механизмы и бытовая техника: Учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. 2013 - 224 с. Киреева Э.А. Электрооборудование организаций и учреждений. – М.: Кнорус, 2015. 230 с. Киреева Э.А. Электрооборудование и электрооборудование цехов промышленных предприятий – М.: Кнорус, 2016. 368 с. Гладышев Р.М., Панин В.В. Механическое и транспортное оборудование трубных цехов. – М.: Металлургия, 1975. – 352с. Осадчий В.Я., Вавилин А.С., Зыков В.Г., Кошкин А.П. Технология и оборудование трубного производства. – Интернет Издательство, 2001 г. Королев А.А. Конструкция и расчет машин и механизмов прокатных станов. – М.: Металлургия, 1985 –376 с. Целиков А.И., Полукин Н.И. Машин и агрегаты для производства и отделки проката. - М.: Металлургия, 1988. Франценко И.В., Франценко Л.И. Современное металлургическое производство. - М.: Металлургия, 1999. Коффе Э.А., Соловейчик П.М., Алешин В.А., Гриншпун М.И. Холодная прокатка труб. – Свердловск: Металлургия, 1962. – 433 с. Вердеревский В.А., Глейберг А.З., Никитин А.С. Трубопрокатные станы. – М.: Металлургия, 1983. - 240 с. Перишов З.И. Волоочильные станы. – М.: Металлургия, 1986. - 209 с. Мультимедийная интернет-платформа для персонализированного обучения Empower 2020 [Электронный ресурс] : режим доступа https://pls.mgri.ru, по учетной записи. Видеофильмы: «Производство бесшовных труб методом горячей прокатки»; «Пиллерстан»; «Производство холоднодеформированных труб»; «Высота 239»; ТМК. Трубы большого диаметра». <p>3.2.2. Дополнительные источники:</p> <ol style="list-style-type: none"> Кашинский М.Е. Электрооборудование и автоматизация трубопрокатных станов учебн. - М.: Металлургия, 1961. Волков В.В., Костенко М.А., Тетюх Л.Н. Автоматизация трубопрокатных и трубосварочных станов. - М.: Металлургия, 1976. Аленко В.П., Недужко П.И. Электрооборудование и электрооборудование трубных цехов. - М.: Металлургия, 1980. Данилов Ф.А., Имендалев В.В. Адаптивное управление точностью прокатки труб. - М.: Металлургия, 1980. Виноградов, А.Г. Станы холодной и теплой периодической прокатки труб со стационарной клетью ХПТС-Первоуральск: ОАО НТЗ, 1999. Друян В. М. и др. Производство стальных труб. / Учебник для техникумов. М.: Металлургия, 1989. 								
<p>3.3. Материально-техническое обеспечение Реализация раздела профессионального модуля предполагает наличие учебного кабинета «Оборудование цехов обработки металлов давлением» и учебной лаборатории «Электропривод». электрооборудования цехов обработки металлов давлением по ФГОС. Для изучения дисциплины используется оборудование экспериментального зала Образовательного центра АО «ПНТЗ», где располагается действующее оборудование: прошивного стана, раскатного 3-х валкового стана, стана холодной прокатки труб, стана холодной прокатки труб ролликами и волоочильного стана. Проводятся экскурсии в цехи АО «ПНТЗ» (цех №1, №5, №7, №8, №9). Оборудование учебных кабинетов: – посадочные места по количеству обучающихся; – рабочее место преподавателя; – компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиа проектор; – лабораторный комплекс «Электропривод»; – комплект учебно-методической документации; – наглядные пособия (чертежи, плакаты, презентации). Дополнительные технические средства обучения: – компьютер с веб-камерой (ноутбук со встроенной камерой); – выход в сеть интернет; – установленное программное обеспечение Tunesoft для проведения занятий по видео.</p>								
<p>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ РАЗДЕЛА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</th><th>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</th></tr> <tr> <th>1</th><th>2</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Знает: – методику расчетов энергосиловых параметров оборудования обработки металлов давлением; – методику настройки оборудования и контроля за его работой.</td><td rowspan="2">Оценка результатов работы на практических занятиях: Практическое занятие № 1; Практическое занятие № 2; Практическое занятие № 3; Практическое занятие № 4; Практическое занятие № 5; Практическое занятие № 6; Практическое занятие № 7; Практическое занятие № 8. Фронтальный опрос. Индивидуальная домашняя работа (подготовка сообщений по темам). Внеаудиторная самостоятельная работа по разделам 1-4. Экзамен.</td></tr> <tr> <td>Умеет: – использовать оборудование для осуществления технологических процессов обработки металлов давлением; – выбирать соответствующее оборудование, аппаратуру и приборы для ведения технологического процесса.</td></tr> </tbody> </table> <p>Примеры шкал для персонализации обучения в рамках данного раздела профессионального модуля (МДК) Оборудование цехов обработки металлов давлением приведены в приложении к настоящей программе.</p>		Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения	1	2	Знает: – методику расчетов энергосиловых параметров оборудования обработки металлов давлением; – методику настройки оборудования и контроля за его работой.	Оценка результатов работы на практических занятиях: Практическое занятие № 1; Практическое занятие № 2; Практическое занятие № 3; Практическое занятие № 4; Практическое занятие № 5; Практическое занятие № 6; Практическое занятие № 7; Практическое занятие № 8. Фронтальный опрос. Индивидуальная домашняя работа (подготовка сообщений по темам). Внеаудиторная самостоятельная работа по разделам 1-4. Экзамен.	Умеет: – использовать оборудование для осуществления технологических процессов обработки металлов давлением; – выбирать соответствующее оборудование, аппаратуру и приборы для ведения технологического процесса.
Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения							
1	2							
Знает: – методику расчетов энергосиловых параметров оборудования обработки металлов давлением; – методику настройки оборудования и контроля за его работой.	Оценка результатов работы на практических занятиях: Практическое занятие № 1; Практическое занятие № 2; Практическое занятие № 3; Практическое занятие № 4; Практическое занятие № 5; Практическое занятие № 6; Практическое занятие № 7; Практическое занятие № 8. Фронтальный опрос. Индивидуальная домашняя работа (подготовка сообщений по темам). Внеаудиторная самостоятельная работа по разделам 1-4. Экзамен.							
Умеет: – использовать оборудование для осуществления технологических процессов обработки металлов давлением; – выбирать соответствующее оборудование, аппаратуру и приборы для ведения технологического процесса.								

13

14

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Лист экспертизы				
Вид	Код	Наименование дисциплины (УД)/модуля (ПМ)	Код специальности/ профессии	Фамилия и инициалы разработчика
РП раздела ПМ	МДК.02.01	Оборудование цехов обработки металлов давлением	22.02.05	Головачёва М.В.
№ п/п	Наименование экспертного критерия (1 балл ставится за выполнение каждого критерия)			1/0
Раздел 1. Общая характеристика рабочей программы				
1.1	Наименование и код УД/ПМ на титульном листе и в тексте совпадают с указанными в ФГОС и в учебном плане			1
1.2	Указана принадлежность УД/ПМ к учебному циклу, курсу, семестру			1
1.3	Перечень результатов освоения УД/ПМ (компетенции, умения, знания, практический опыт) соответствует требованиям ФГОС (для обязательной/ого УД/ПМ)			1
1.4	Перечень результатов освоения УД/ПМ (компетенции, умения, знания, практический опыт) расширяет требования ФГОС (для обязательной/ого вариативной/ого УД/ПМ)			1
1.5	Указаны дополнительные результаты освоения УД/ПМ (компетенции, умения, знания, практический опыт) по запросу работодателя			1
1.6	Раздел 1 определяет способы, формы, методы и средства достижения дополнительного результата освоения УД/ПМ по запросу работодателя			1
Раздел 2. Структура и содержание УД/ПМ				
2.1	Почасовое распределение видов учебной работы в таблице 2.1 соответствует учебному плану			1
2.2	Изменения, сделанные по сравнению с примерной программой, обоснованы			-
2.3	Общий объем часов в таблицах 2.1 и 2.2 (и разделе 1.3 для ПМ) совпадает			1
2.4	Объем аудиторной работы во взаимодействии с преподавателем в таблицах 2.1 и 2.2 (и разделе 1.3 для ПМ) совпадает			1
2.5	Объем самостоятельной работы обучающегося (без взаимодействия с преподавателем) в таблицах 2.1 и 2.2 (и разделе 1.3 для ПМ) совпадает			1
2.6	Содержание учебного материала в таблице 2.2 соответствует запланированному результату в разделе 1 рабочей программы			1
2.7	Дидактические единицы, введенные для достижения дополнительного результата освоения УД/ПМ по запросу работодателя, выделены курсивом			1
2.8	Лабораторные работы/практические занятия предусматривают использование реальных производственных заданий/ресурсов работодателя			1
2.9	Примерная тематика курсовых проектов (работ) включает темы с применением ресурсов завода (если предусмотрен курсовой проект (работа))			-
Раздел 3. Условия реализации УД/ПМ				
3.1	П.3.1 содержит перечень учебных помещений и средств обучения по ФГОС			1
3.2	П.3.1 содержит перечень ресурсов работодателя, используемых для реализации УД/ПМ (документация, оборудование и др.)			1
Раздел 4. Контроль и оценка результатов освоения УД/ПМ				
4.1	Наименования результатов освоения УД/ПМ (компетенции, умения, знания, практический опыт) совпадают с указанными в разделе 1			1
4.2	В разделе 4 определены результаты обучения для оценки в ходе промежуточной аттестации по УД/ПМ и соответствующие им критерии оценки			1
4.3	Контрольно-измерительные материалы, применяемые для оценки дополнительного результата в ходе освоения УД/ПМ, представлены			-
Раздел 5. Оформление и соблюдение технических требований				
5.1	Оформлена по утвержденному шаблону (количество и наименование разделов, рубрикация, шрифт, поля, нумерация)			1
5.2	Список литературы оформлен в соответствии с ГОСТ 7.1-2003			1
ЗАКЛЮЧЕНИЕ¹: рекомендовать к утверждению				19
Рекомендации по доработке: при следующей переработке применить актуальный шаблон РП. Дополнить шкалы учебных целей разноуровневыми заданиями.				

Содержательная и техническая экспертиза: Теслина И.И. 20.08.2020

Содержательная и техническая экспертиза: Теслина И.И. 20.08.2020

ПРИЛОЖЕНИЕ В


ОГЛАВЛЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ В


Учебные модули темы 1 «Изучение способов деформации, классификации прокатных станов, привода прокатных станов».	83
Учебные модули темы 2 «Изучение состава рабочих клеток прокатных станов, деталей, узлов и механизмов рабочих клеток».	90
Учебные модули темы 3 «Расчётно-практические работы».	99
Учебные модули темы 4 «Изучение машин и механизмов для перемещения слитков и проката; ножниц и пил; правильных машин и прессов; моталок и размывателей».	102
Учебные модули темы 5 «Изучение систем смазок и смазочных материалов, используемых в цехах обработки металлов давлением».	108

Учебные модули темы 1 «Изучение способов деформации, классификации прокатных станов, привода прокатных станков».

Тема 1 Изучение классификации прокатных станов, рабочих клеток прокатных станков, деталей, узлов и механизмов рабочих клеток, привода валков рабочих клеток.

Количество процессов обработки металлов давлением очень велико. Необходимо уметь выбирать соответствующие оборудование для ведения технологического процесса (процесса деформации), производить настройку технологического оборудования. Важно иметь представления о той профессии, которой обучаемся, знать на каких предприятиях ты сможешь трудоустроиться после получения диплома.






Учебный элемент 1.1

Наименование:
«Введение в специальность»

Цель: Изучив данный элемент вы сможете отличить и воспроизводить способы обработки металлов давлением.

Источники для подготовки:

1 Презентация «Введение в специальность»



План действий:

1. Прочитайте вступительное слово и пояснения преподавателя.

2. Разделитесь на 4 команды:

- прокатка,
- прессование,
- волочение,
- ковка и штамповка

3. Командой на листе формата А1 представить:

Способ деформации

Сортамент продукции (графически изобразить)	Оборудование (графически изобразить)	Описать принцип действия оборудования

4. Выступите перед группой.

Задание для самостоятельной работы:
эссе на тему «Почему я выбрал эту профессию? Как я буду после окончания колледжа?».

83

Учебный элемент 1.2

Наименование:
«Сортамент продукции прокатных станков»



Цель: Изучив данный элемент вы сможете соотносить сортамент продукции со способами ОМД, которыми можно её получить.

Источники для подготовки:

- 1 Презентация «Введение в специальность»



- 2 Фильмы:

- ✓ Пластическая деформация
<https://youtu.be/1eefb20f6017f63494539f8a8046b>
- ✓ Прокатные станки
<https://www.youtube.com/watch?v=7m-K8U7m4-2w>
- ✓ Прокатное производство
<https://www.youtube.com/watch?v=9kx-HHS4-41H4>
- ✓ Прессование и волочение
<https://www.youtube.com/watch?v=dLz8TJd0c4>
- ✓ Браз ЗСМК Обжимной стел
<https://www.youtube.com/watch?v=GR4nt7X0u8>
- ✓ Технология прокатного производства
https://www.youtube.com/watch?v=IhmmY_UH-FSA

Ответьте на вопросы:

1. В чём заключается сущность процесса ОМД?
2. Дайте определение горячей деформации.
3. Какие виды проката вы знаете?
4. Напишите формулу абсолютного обжатия.
5. Дайте определение Основного оборудования.
6. Дайте определение Вспомогательного оборудования.

Учебный элемент 1.2

Наименование:
«Сортамент продукции прокатных станков»



7. Соотнесите название продукции прокатного производства и его изображение:

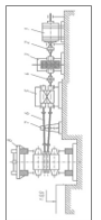
1		А	Бломы
2		Б	Слябы
3		В	Собственно заготовки
4		Г	Трубные заготовки

8. Соотнесите название способы обработки металлов давлением и его изображение.

1		А	ковка
2		Б	прокатка
3		В	штамповка
4		Г	прессование
5		Д	волочение

Учебный элемент 1.3

Наименование:
«Главная линия прокатного стана.
Классификация прокатных станков»



Цель: Изучив данный элемент вы сможете воспроизводить состав главной линии прокатного стана, соотносить назначение с оборудованием, входящим в главную линию прокатного стана.

Источники для подготовки:

- 1 Давыдов В.М. Механическое оборудование прокатных пещей. Текст лекций по курсу:



- 2 Презентация «Главная линия прокатного стана»



- 3 Корольев А.А. Механическое оборудование прокатных пещей



Изображение схематично:

1. Главная линия прокатного стана.
2. Главная линия с непрерывным приводом.
3. Главная линия с линейным расположением клетей. Стан линейного типа.
4. Стан последовательной с последовательным расположением клетей.
5. Стан последовательно-возвратный или «кросс-маунти».
6. «Шихтовые» станы.
7. Непрерывные станы.



ТЕСТ

Итоговое задание

1 Вопрос:

Придание спутку или заготовке необходимой формы и размеров в пластическом состоянии при практически неизменном химическом составе обрабатываемого материала обеспечивается?

Варианты ответа:

1. В процессе проведения обработки металлов давлением с последующей термической обработкой;
2. В процессе проведения термической обработки;
3. В процессе проведения механической обработки;
4. В процессе проведения обработки металлов давлением;
5. В процессе проведения обработки металлов давлением с последующей механической обработкой.

2 Вопрос:

К различным видам обработки металлов давлением в пластическом состоянии относятся?

Варианты ответа:

1. Прокатка, волочение, прессование;
2. Прокатка, волочение, прессование, ковка, штамповка;
3. Горячая прокатка, холодная прокатка, прессование, волочение;
4. Прокатка, волочение, прессование, ковка, штамповка, термобработка;
5. Прессование и волочение.

3 Вопрос:

Как называется обработка металлов давлением, заключающаяся в протягивании прутка через отверстие, выходы размеры которого меньше, чем исходное сечение прутка?

Варианты ответа:

1. Прокатка;
2. Волочение;
3. Прессование;
4. Ковка;
5. Штамповка.

4 Вопрос:

Как называется обработка металлов давлением, заключающаяся в выдавливании металла, помещенного в замкнутую полость контейнера, через отверстие матрицы?

Варианты ответа:

1. Прокатка;
2. Волочение;
3. Прессование;
4. Ковка;
5. Штамповка.



ТЕСТ

Итоговое задание

5 Вопрос:

В каких случаях на заводах применяют термическую обработку при производстве изделий из черных и цветных металлов и сплавов?

Варианты ответа:

1. Для понижения твердости и повышения пластичности металлов;
2. Для придания изделию нужного комплекса свойств;
3. Для улучшения технологических свойств металлов;
4. Для понижения твердости и повышения пластичности металлов, для улучшения технологических свойств металлов, для придания изделию нужного комплекса свойств.
5. Для повышения твердости и понижения пластичности металлов, для улучшения технологических свойств металлов, для придания изделию нужного комплекса свойств.

6 Вопрос:

Какие параметры характеризуются режим любого процесса термобработки?

Варианты ответа:

1. Температурой нагрева и скоростью охлаждения;
2. Температурой нагрева, временем выдержки и скоростью охлаждения;
3. Температурой нагрева, временем выдержки и скоростью нагрева;
4. Температурой нагрева, временем выдержки, скоростью нагрева и охлаждения;
5. Температурой нагрева и скоростью нагрева и охлаждения.

7 Вопрос:

На сколько основных групп можно разделить весь сортимент прокатной продукции?

Варианты ответа:

1. На 1 (прокат);
2. На 2 (сортная сталь, листовая сталь);
3. На 3 (сортная сталь, листовая сталь, трубы);
4. На 4 (литки, фасонные профили, листовая сталь, трубы);
5. На 5 (сортная сталь, фасонные профили общего или массового назначения, фасонные профили специального назначения, листовая сталь, трубы).

8 Вопрос:

Что понимают под профилем прокатного изделия?

Варианты ответа:

1. Геометрическую форму продольного сечения раската, выходящего из черновой клети прокатного стана;
2. Геометрическую форму продольного сечения раската, выходящего из чистой клети прокатного стана;
3. Геометрическую форму поперечного сечения раската, выходящего из черновой клети прокатного стана;
4. Геометрическую форму поперечного сечения раската, выходящего из чистой клети прокатного стана;
5. Вид проката.



Итоговое задание

ТЕСТ

9 Вопрос:

Как называется комплекс технологических машин-орудий, обеспечивающих производство изделий из черных и цветных металлов и сплавов прокаткой?

Варианты ответа:

1. Основным прокатным оборудованием;
2. Главной линией прокатного стана;
3. Прокатным станом;
4. Вспомогательным прокатным оборудованием;
5. Прокатным оборудованием.

10 Вопрос:

Какой признак лежит в основе классификации прокатных станов по назначению?

Варианты ответа:

1. Вид прокатных изделий;
2. Длина бочки рабочих валков;
3. Конструкция прокатных станок;
4. Расположение рабочих клетей;
5. Количество валков в рабочей клетке.

11 Вопрос:

Какие типы прокатных станок относятся к прокатным станам для производства готового проката?

Варианты ответа:

1. Блочинги и слобинги, заготовочные станы;
2. Блочинги и слобинги, рельсобалочные станы, сортовые станы, листопрокатные станы, трубные станы;
3. Рельсобалочные станы, сортовые станы, волочильные станы, листопрокатные станы, станы специальной конструкции;
4. Рельсобалочные станы, сортовые станы, волочильные станы, проволочные станы, листопрокатные станы, трубные станы, станы специальной конструкции;
5. Рельсобалочные станы, сортовые станы, проволочные станы, листопрокатные станы, трубные станы, станы специальной конструкции.

12 Вопрос:

Что является исходным материалом при производстве blooms и slabs?

Варианты ответа:

1. Катанка;
2. Сутуна;
3. Слитки;
4. Горючкатанные листы;
5. Литые, кованные и прессованные заготовки.



Итоговое задание

ТЕСТ

13 Вопрос:

Из каких операций состоит технологический процесс производства blooms и slabs?

Варианты ответа:

1. Нагрев слитков в рекуперативных колошах → прокатка на блочингах и слобингах → резка раската на мерные длины → охлаждение → удаление поверхностных дефектов;
2. Нагрев слитков в кошаковых печах → прокатка на блочингах и слобингах → резка раската на мерные длины → охлаждение → травление;
3. Термобработка слитков → прокатка на блочингах и слобингах → мерные длины → охлаждение → удаление поверхностных дефектов;
4. Нагрев слитков в рекуперативных колошах → прокатка на блочингах и слобингах → термобработка → охлаждение → травление;
5. Нагрев слитков в кошаковых печах → прокатка на блочингах и слобингах → термобработка → охлаждение → травление.

14 Вопрос:

Что является исходным материалом при производстве железнодорожных рельсов, двутавровых балок, швеллеров?

Варианты ответа:

1. Слитки и разрезанная фасонная заготовка;
2. Слитки и разрезанная фасонная заготовка;
3. Бломы и разрезанная фасонная заготовка;
4. Бломы и слобы;
5. Слитки.

15 Вопрос:

Какое оборудование применяют при производстве железнодорожных рельс, двутавровых балок, швеллеров, углового профиля?

Варианты ответа:

1. Штрипсовые станы;
2. Проволочные станы;
3. Рельсшвеллерные станы;
4. Рельсопрофильные станы;
5. Рельсобалочные станы.

16 Вопрос:

Какие изделия прокатного производства относятся к сортовому прокату?

Варианты ответа:

1. Рельсы и балки, катанка диаметром от 10 до 15 мм, крупно-, средне- и мелкосортовый прокат;
2. Рельсы и балки, швеллера, крупно-, средне- и мелкосортовый прокат;
3. Крупно-, средне- и мелкосортовый прокат и катанка диаметром от 10 до 15 мм;
4. Крупно-, средне- и мелкосортовый прокат и катанка диаметром от 5,5 до 9 мм;
5. Колеса и бандаж, трубы, рельсы и балки, катанка от 5,5 до 9 мм, шары.



Итоговое задание

ТЕСТ

17 Вопрос:

Что является исходным материалом при производстве сортового металла?

Варианты ответа:

1. Слябы и заготовки, получаемые прокаткой и на машинах непрерывной разливки стали;
2. Бломы и заготовки, получаемые прокаткой и на машинах непрерывной разливки стали;
3. Слитки и заготовки, получаемые прокаткой и на машинах непрерывной разливки стали;
4. Бломы и слябы;
5. Катанка диаметром от 5,5 до 9 мм.

18 Вопрос:

Какое оборудование применяют для производства сортового металла - катанки диаметром от 5,5 до 9 мм?

Варианты ответа:

1. Штрипсовые станы;
2. Рельсоблочные станы;
3. Волочильные станы;
4. Проволочные станы;
5. Сортовые станы.

19 Вопрос:

Что является исходным материалом при производстве горячекатаной листовой стали?

Варианты ответа:

1. Слитки;
2. Слябы;
3. Бломы;
4. Слитки, в ряде случаев применяются слябы и бломы;
5. Слябы, в ряде случаев применяются слитки.

20 Вопрос:

Какое оборудование применяют для нагрева слябов и слитков перед прокаткой?

Варианты ответа:

1. Методические печи;
2. Нагревательные колодцы;
3. Копалковые печи;
4. Методические печи используют для нагрева слябов и слитков сравнительно небольшой массы, нагревательные колодцы – для нагрева слитков больших размеров и массы;
5. Методические печи используют для нагрева слябов больших размеров и массы, нагревательные колодцы – для нагрева слябов и слитков сравнительно небольшой массы.



Итоговое задание

ТЕСТ

21 Вопрос:

Какие изделия относятся к группе листового проката, получаемого горячей обработкой металла давлением?

Варианты ответа:

1. Слябы и бломы;
2. Сортовой прокат;
3. Бесшовные трубы;
4. Толстые листы толщиной менее 4 мм и тонкие листы толщиной от 4-160 мм;
5. Толстые листы толщиной от 4-160 мм и тонкие листы толщиной менее 4 мм;

22 Вопрос:

Какое оборудование применяют в цехах горячей прокатки, при производстве тонколистовой стали?

Варианты ответа:

1. Раскатные станы;
2. Непрерывные широкополосные станы;
3. Пилгримовые станы;
4. Автоматические станы;
5. Прессы.

23 Вопрос:

С какой целью при горячей прокатке листов у рабочих клетей с горизонтальным расположением валков устанавливают эджеры клетей (клетки с вертикальными вальками)?

Варианты ответа:

1. Для выравнивания передних кромок листа и точных размеров по длине;
2. Для выравнивания боковых кромок листа и точных размеров по толщине;
3. Для выравнивания боковых кромок листа и точных размеров по ширине;
4. Для выравнивания боковых кромок листа и точных размеров по длине;
5. Для придания точных размеров листу по ширине, толщине и длине.

24 Вопрос:

Что является исходным материалом при производстве холоднокатаных листов?

Варианты ответа:

1. Горячекатаные листы толщиной от 1,5 до 5,0 мм;
2. Слитки;
3. Катанка и прессованная заготовка;
4. Горячекатаные листы толщиной от 4 до 160 мм;
5. Слитки и горячекатаные листы толщиной от 1,5 до 5,0 мм.



Итоговое задание

ТЕСТ

25 Вопрос:

Какие оборудование применяют для холодной прокатки тонколистовой стали рулонным способом?

Варианты ответа:

1. Непрерывные станы;
2. Одноклетевые реверсивные станы;
3. Двухклетевые станы;
4. В зависимости от объема производства прокатку листов выполняют на непрерывных станах или на одноклетевых реверсивных станах;
5. В зависимости от объема производства прокатку листов выполняют на непрерывных станах, на одноклетевых реверсивных станах либо на двухклетевых станах.

26 Вопрос:

С какой целью тонколистовую сталь после отжига подвергают дроссировке?

Варианты ответа:

1. Для улучшения поверхности тонколистовой стали, а также для создания поверхностного упрочнения (наклепа);
2. Для придания тонколистовой стали требуемых механических свойств;
3. Для снятия наклепа и придания тонколистовой стали требуемых механических свойств;
4. Для создания поверхностного упрочнения (наклепа) и придания тонколистовой стали требуемых механических свойств;
5. Для придания листу требуемых размеров и формы, а также для улучшения поверхности тонколистовой стали.

27 Вопрос:

Назовите способы производства металлических труб?

Варианты ответа:

1. Прокатка, прессование, волочение, литье.
2. Прессование, волочение, вытяжка труб из расплавленного металла и литье.
3. Прокатка, сварка или пайка, прессование, волочение, комбинация этих способов, а также вытяжка труб из расплавленного металла и литье.
4. Прокатка, сварка или пайка, вытяжка труб из расплавленного металла и литье;
5. Прокатка, прессование, волочение, а также комбинация этих способов.

28 Вопрос:

Что является исходным материалом при производстве бесшовных металлических труб?

Варианты ответа:

1. Горячекатаные листы;
2. Слябы и слитки;
3. Литые и прессованные заготовки;
4. Слитки и горячекатаные листы;
5. Литые, катаные или кованные заготовки или слитки.



Итоговое задание

ТЕСТ

29 Вопрос:

Что является основной технологической операцией при производстве бесшовных труб?

Варианты ответа:

1. Нагрев сплошной заготовки или слитка;
2. Удаление дефектов с поверхности заготовки или слитка;
3. Травление, нанесение подзащитного слоя и сушка;
4. Промывка нагретой сплошной заготовки или слитка в полую гильзу;
5. Термическая обработка сплошной заготовки или слитка.

30 Вопрос:

Что является исходным продуктом при производстве бесшовных труб способами холодной прокатки и волочения?

Варианты ответа:

1. Слитки и горячекатаные листы;
2. Литые, катаные или кованные заготовки или слитки;
3. Горячекатаные трубы или трубы, получаемые прессованием;
4. Слитки или трубы, получаемые прессованием;
5. Горячекатаные трубы или литые, катаные или кованные заготовки.

31 Вопрос:

Какие изделия прокатного производства относятся к специальным видам проката?

Варианты ответа:

1. Балки и рельсы, катанка, крупно-, средне- и мелкосортный прокат;
2. Колеса и бандажи, гнутые профили, крупно-, средне- и мелкосортный прокат;
3. Колеса и бандажи, гнутые профили, периодические профили, шары;
4. Трубы, рельсы и балки, швеллера, уголки;
5. Колеса и бандажи, трубы, рельсы и балки, катанка, шары.

32 Вопрос:

Что является исходным материалом при производстве цельнотянутых колес?

Варианты ответа:

1. Слитки и заготовки круглого или многогранного сечения, получаемые прокаткой;
2. Слябы и слитки;
3. Катаные и прессованные заготовки;
4. Слитки и горячекатаные листы;
5. Литые, кованные заготовки и слитки.

33 Вопрос:

Что является исходным материалом при производстве гнутых профилей?

Варианты ответа:

1. Слитки и заготовки круглого или многогранного сечения, получаемые прокаткой;
2. Слябы и слитки;
3. Катаные и прессованные заготовки;
4. Горячекатаные и холоднокатаные листы;
5. Колосы и ленты из стали, цветных металлов и сплавов.



Итоговое задание

ТЕСТ



Итоговое задание

ТЕСТ

34 Вопрос:

Какое оборудование применяют для производства мельничных шаров, шаров подшипников качения, а также профилированных тел вращения короткой длины?

Варианты ответа:

1. Деухвалковые станы поперечно-винтовой прокатки;
2. Питательные станы;
3. Гидравлические прессы;
4. Профилировочные станы;
5. Сортопрокатные станы.

35 Вопрос:

Какими способами получают периодические профили?

Варианты ответа:

1. Прессованием;
2. Волочением;
3. Поперечной прокаткой;
4. Продольной и поперечно-винтовой прокаткой;
5. Поперечной и поперечно-винтовой прокаткой.

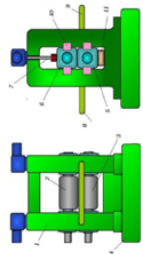
Ключ:

Номер вопроса	Ответ	Номер вопроса	Ответ
1	4	19	5
2	2	20	4
3	2	21	5
4	3	22	2
5	4	23	3
6	4	24	1
7	5	25	4
8	4	26	1
9	3	27	3
10	1	28	5
11	5	29	4
12	3	30	3
13	1	31	3
14	3	32	1
15	5	33	5
16	4	34	1
17	2	35	4
18	4		

Учебные модули темы 2 «Изучение состава рабочих клеток прокатных станов, деталей, узлов и механизмов рабочих клеток».

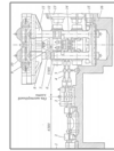
ТЕМА 2 Изучение состава рабочих клеток прокатных станов, деталей, узлов и механизмов рабочих клеток.

Разнообразие прокатных станов очень велико. Необходимо уметь выбирать соответствующее оборудование для ведения технологического процесса (процесса деформации), производить настройку технологического оборудования.



ЦЕЛИ

- Закончив изучение данного модульного блока, Вы сможете:
- воспроизводить детали, узлы и механизмы рабочих клеток, соотносить детали, узлы и механизмы рабочих клеток с их функциональным назначением при настройке стана,
 - определять требования к деталям, узлам и механизмам рабочих клеток;
 - перечислять причины отказа работы оборудования.



Учебный элемент 2.1

Наименование:
«Состав рабочей клетки прокатного стана»

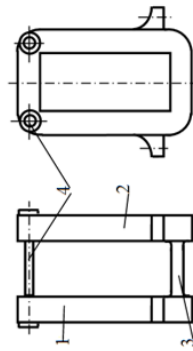
Цель: Изучив данный элемент вы сможете описать устройство рабочей клетки прокатного стана, находить элементы, механизмы и узлы прокатного стана на схемах и чертежах.

Источники для подготовки:

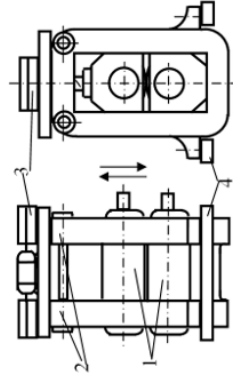
1. Фильм «Бюроинг, слэбинг, НЭС»
<https://www.youtube.com/watch?v=SkUYuF4bXA>
2. Давыко В.М. Механическое оборудование прокатных цехов. Текст лекций по курсу.
<https://studfiles.net/preview/505919/>
3. Королева А.А. Механическое оборудование прокатных цехов черной и цветной металлургии.

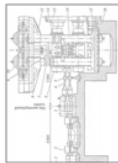
Дайте ответы на вопросы:

1. Дайте определение понятию «Рабочая клетка».
2. Изобразите графически и назовите составные части валькового комплекта.
3. Назовите составные части узла клетки.



4. Перечислите назначение элементов, указанных на рисунке.

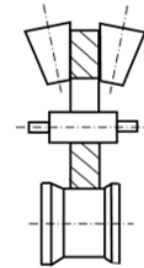
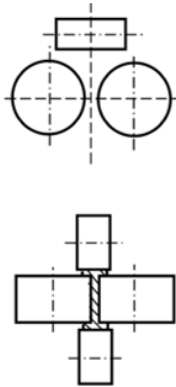




Учебный элемент 2.1

Наименование:
«Состав рабочей клетки прокатного стана»

5. Для чего предназначены нажимные механизмы и уравновешивающие устройства?
6. Для чего предназначена механизмы осевой регулировки и фиксации?
7. Для чего предназначена привалковая арматура?
8. Классификация рабочих клеток по расположению валков.
9. Схематично изобразить расположение валков в клетке «дву», «трио», «кварто».
10. Схематично изобразить расположение валков в шестивалковой клетке, в двенадцативалковой клетке.
11. Схематично изобразить расположение валков в двенадцативалковой клетке, в планетарной клетке Сентиллира.
12. Назовите назначение клеток с расположением валков, изображенным на рисунке.



13. Назовите назначение клетки с расположением валков, изображенным на рисунке.



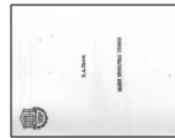
Учебный элемент 2.2

Наименование:
«Валки прокатных станов»

Цель. Изучив данный элемент вы сможете определить размеры прокатного вала для ведения процесса деформации, определить влияние различных факторов на эксплуатационные свойства валков и предпринять пути повышения их стойкости.

Источники для подготовки:

- 1 В.А. Шитов Валки прокатных станов.



- 2 ГОСТ 5399-69 Валки прокатные. Основные размеры.



- 3 Презентация «Износостойкость рабочих валков и способы восстановления»

Износостойкость рабочих валков
и способы восстановления



Учебный элемент 2.2

Наименование:
«Валки прокатных станков»

Дайте ответы на вопросы:

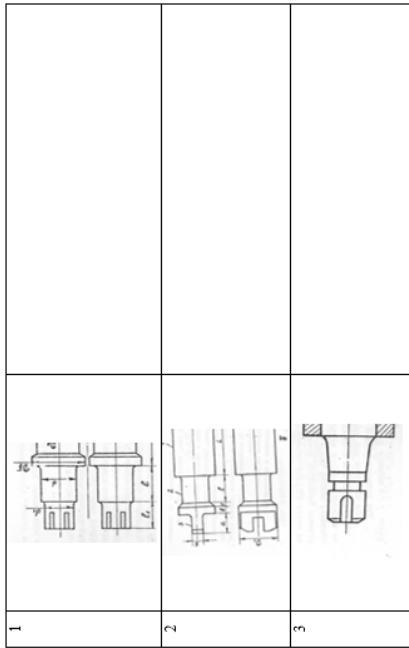
1. Перечислите основные элементы прокатного валка:

- 1. _____
- 2. _____
- 3. _____

2. Перечислите формы концевых частей валка:

- 1. _____
- 2. _____
- 3. _____

3. Определите форму концевых участков валков по изображениям



Учебный элемент 2.2

Наименование:
«Валки прокатных станков»

4. По известной максимальной ширине прокатываемой полосы определите размеры рабочего валка.

№ вала	Наименование стали	Максимальная ширина прокатываемой полосы, B, мм	Длина бочка вала, L, мм	Диаметр рабочего валков, мм	Диаметр опорных валков, мм	Тип подшипника	Диаметр шейки валков, мм	Диаметр шейки опорных валков, мм
1	Обыкновенный ст.	600				скользящий		
2	Товарный ст.	1000				скользящий		
3	Товарный ст.	900				скользящий		
4	Товарный ст.	900				скользящий		
5	Обыкновенный ст.	600				скользящий		
6	Обыкновенный ст.	500				скользящий		
7	Обыкновенный ст.	800				скользящий		
8	Обыкновенный ст.	800				скользящий		
9	Товарный ст.	1500				скользящий		
10	Товарный ст.	2500				скользящий		
11	Товарный ст.	2000				скользящий		
12	Товарный ст.	2500				скользящий		
13	Товарный ст.	2500				скользящий		
14	Товарный ст.	2000				скользящий		
15	Товарный ст.	2700				скользящий		
16	Товарный ст.	2800				скользящий		
17	Товарный ст.	800				скользящий		
18	Товарный ст.	1000				скользящий		
19	Обыкновенный ст.	600				скользящий		
20	Обыкновенный ст.	600				скользящий		
21	Товарный ст.	2200				скользящий		
22	Товарный ст.	2500				скользящий		
23	Товарный ст.	2800				скользящий		
24	Товарный ст.	2200				скользящий		
25	Товарный ст.	2500				скользящий		

После расчёта, размеры валков приведите в соответствии с ГОСТ 5399-69 «Валки прокатные. Основные размеры». Начертите валок аналогично изображению, представленному в ГОСТе 5399-69.



Учебный элемент 2.2

Наименование:
«Валки прокатных станков»

5. Соотнесите название вида износа валков с их изображением и причиной появления.

Название износа	Изображение износа	Причина возникновения



Учебный элемент 2.2

Наименование:
«Валки прокатных станков»

6. Заполните таблицу:

Материал валков	Назначение	Классификация по структуре	Характеристика, достоинства и недостатки
Стальные валки	Ошлица, вальцы холоднокатаные, вальцы из углеродистой стали		
Чугунные валки			

7. Перечислите характеристики износостойкости валков:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

8. Перечислите способы увеличения стойкости валков. Кратко опишите сутьность каждого способа:



№ п/п	Название способа	Сутьность способа
1		
2		
3		
4		

9. Перечислите основные правила эксплуатации валков станков горячей прокатки:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.

10. Перечислите основные правила эксплуатации валков станков холодной прокатки:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

<div data-bbox="399 1619 515 1803">  </div> <div data-bbox="399 1146 515 1597"> <p>Учебный элемент 2.3</p> <p>Наименование: «Опоры валков прокатных станов. Подшипники. Скользящие, качения»</p> </div>	<p>Цель. Изучив данный элемент вы сможете описать условия работы опор прокатных валков, описать устройство подшипников и режимы их работы.</p> <p>Источники для подготовки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Презентация «Условия работы и требования к опорам прокатных валков». 2 Презентация «Валы и подшипники. Опоры осей и валков. Подшипники скольжения». 3 Презентация «Подшипники скольжения». 4 Презентация «Подшипники скольжения». 5 Презентация «Подшипники качения». <p>Итоговое задание:</p> <p>Пройдите тест на сайте Online Test Pad https://onlinetestpad.com/ru/testview/212953-roshchirniki-kacheniya</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Зарегистрируйтесь на сайте. 2. Пройдите тест. Условие выполнения теста – 100% правильных ответов. 3. Получите свидетельство с результатом прохождения.
<div data-bbox="399 1928 515 2112">  </div> <div data-bbox="399 1458 515 1861"> <p>Учебный элемент 2.4</p> <p>Наименование: «Нажимные устройства»</p> </div>	<p>Цель. Изучив данный элемент вы сможете описать назначение и устройство нажимных механизмов рабочей клетки прокатного стана, находить нажимные механизмы стана на схемах и чертежах.</p> <p>Источники для подготовки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Давыко В.М. Механическое оборудование прокатных цехов. Текст лекций по курсу. 2 Презентация «Нажимные механизмы прокатных станов». 3 Королев А.А. Механическое оборудование прокатных цехов черной и цветной металлургии. 4 Механизмы для установки и уравнивания валков. http://reference.mtsu.ru/articles/mechanizmy-dlya-ustanovki-i-uravnirovaniya-valkov 5 Королев А. А. Прокатные станы и оборудование прокатных цехов. Атлас. <p>Дайте ответы на вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные типы нажимных устройств, режимы работы. 2. Классифицировать и дать анализ конструкции нажимного устройства четырехвалковой клетки 2000 (атл., л. 41) 3. Классифицировать и дать анализ конструкции нажимного устройства бляшита 1500 (атл., л. 41а) 4. Классифицировать и дать анализ конструкции нажимного устройства рабочей клетки 800 рельсоблочного стана (атл., л.70).

<div data-bbox="397 1592 539 1762"></div> <div data-bbox="397 1106 539 1568"> <p>Учебный элемент 2.5</p> <p>Наименование: «Уравновешивающие устройства»</p> </div> <p>Цель: Изучив данный элемент вы сможете описывать назначение и устройство уравновешивающих устройств рабочей клетки прокатного стана, находить их на схемах и чертежах.</p> <p>Источники для подготовки:</p> <ol style="list-style-type: none"> Данко В.М. Механическое оборудование прокатных цехов. Текст лекций по курсу. 	<div data-bbox="628 1153 743 1283"></div> <div data-bbox="815 1153 917 1283"></div> <div data-bbox="938 1171 1082 1267"></div> <div data-bbox="1158 1133 1257 1305"></div> <div data-bbox="628 544 667 952"> <p>Источники для подготовки:</p> <ol style="list-style-type: none"> Данко В.М. Механическое оборудование прокатных цехов. Текст лекций по курсу. </div> <div data-bbox="764 530 802 952"> <p>2 Презентация «Устройства для смены валков прокатных станов».</p> </div> <div data-bbox="895 792 914 958"> <p>Контрольные вопросы:</p> </div> <ol style="list-style-type: none"> Причины и периодичность переделки валков. Способы переделки. Описание устройств и механизмов для переделки.
<div data-bbox="397 1592 539 1762"></div> <div data-bbox="397 1106 539 1568"> <p>Учебный элемент 2.5</p> <p>Наименование: «Уравновешивающие устройства»</p> </div> <p>Цель: Изучив данный элемент вы сможете описывать назначение и устройство уравновешивающих устройств рабочей клетки прокатного стана, находить их на схемах и чертежах.</p> <p>Источники для подготовки:</p> <ol style="list-style-type: none"> Данко В.М. Механическое оборудование прокатных цехов. Текст лекций по курсу. 	<div data-bbox="628 1153 743 1283"></div> <div data-bbox="815 1153 917 1283"></div> <div data-bbox="938 1171 1082 1267"></div> <div data-bbox="1158 1133 1257 1305"></div> <div data-bbox="628 544 667 952"> <p>Источники для подготовки:</p> <ol style="list-style-type: none"> Данко В.М. Механическое оборудование прокатных цехов. Текст лекций по курсу. </div> <div data-bbox="764 530 802 952"> <p>2 Презентация «Нажимные механизмы прокатных станов».</p> </div> <div data-bbox="895 792 914 958"> <p>Контрольные вопросы:</p> </div> <ol style="list-style-type: none"> Причины и периодичность переделки валков. Способы переделки. Описание устройств и механизмов для переделки.
<div data-bbox="397 730 507 947"></div> <div data-bbox="397 255 507 703"> <p>Учебный элемент 2.6</p> <p>Наименование: «Устройства для смены валков»</p> </div> <p>Цель: Изучив данный элемент вы сможете описывать назначение и состав устройств для смены прокатных валков.</p> <p>Источники для подготовки:</p> <ol style="list-style-type: none"> Данко В.М. Механическое оборудование прокатных цехов. Текст лекций по курсу. 	<div data-bbox="628 320 743 450"></div> <div data-bbox="764 320 861 450"></div> <div data-bbox="628 544 667 952"> <p>Источники для подготовки:</p> <ol style="list-style-type: none"> Данко В.М. Механическое оборудование прокатных цехов. Текст лекций по курсу. </div> <div data-bbox="764 530 802 952"> <p>2 Презентация «Устройства для смены валков прокатных станов».</p> </div> <div data-bbox="895 792 914 958"> <p>Контрольные вопросы:</p> </div> <ol style="list-style-type: none"> Причины и периодичность переделки валков. Способы переделки. Описание устройств и механизмов для переделки.

- Дайте ответы на вопросы:
- Основные типы уравновешивающих устройств, их сравнительная характеристика.
 - Классифицировать и дать анализ конструкции уравновешивающего устройства рабочей клетки блюмина 1150 (атл., л. 100).
 - Классифицировать и дать анализ конструкции уравновешивающего устройства рабочей клетки 800 (атл., л. 70).
 - Классифицировать и дать анализ конструкции уравновешивающего устройства рабочей клетки 2000 (атл., л.л. 64, 456).



Учебный элемент 2.7

Наименование:
«Шиндели»

Цель: Изучив данный элемент вы сможете описывать назначение и устройство шинделей прокатных станов, проводить классификацию шинделей.

Источники для подготовки:

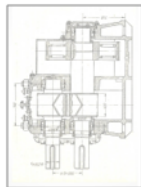
1. Давыко В.М. Механическое оборудование прокатных цехов. Текст лекций по курсу. <https://studfiles.net/preview/5055919/>

2. Шиндели валков.

<http://revoznavka.ru/articles/shindel-i-vaikov>

Контрольные вопросы:

1. Назначение шинделей.
2. Классификация шинделей по типу применяющегося шарнира.
3. Изобразить конструкцию и указать составляющие шинделей, указанных в классификации.
4. Описать достоинства и недостатки каждого типа шинделей.



Учебный элемент 2.8

Наименование:
«Шестеренные клетки»

Цель: Изучив данный элемент вы сможете описывать назначение и устройство шестеренных клеток прокатных станов, проводить их классификацию.

Источники для подготовки:

1. Давыко В.М. Механическое оборудование прокатных цехов. Текст лекций по курсу. <https://studfiles.net/preview/5055919/>

2. Шестеренные клетки.

<http://revoznavka.ru/articles/shesternnyye-klety>

Контрольные вопросы:

1. Назначение шестерённых клеток.
2. Изобразить конструкцию и указать составляющие шестерённой клетки.
3. Конструкции станин шестерённых клеток.
4. Конструкция шестерённых валков.



Итоговая работа

Наименование:
«Шпиндели и шестеренные клетки»

Вариант 1.

1. Дайте определение шпинделей, опишите их назначение.
Соединительные шпиндели – это _____

2. Перечислите виды шпинделей по типу применяющегося шарнира:
1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

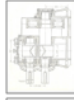
3. Назовите вид шпинделя, перечислите его составляющие:



4. У какого шарнира из-за трудностей с подводом смазки к трущимся поверхностям имеет место интенсивный износ вкладышей?
5. Какаа конструкция шпинделей является самой старой и наименее совершенной.
6. Какие шпиндели применяются для привода валков при больших скоростях прокатки, когда не требуется значительное перемещение верхнего вала.
7. Какой шарнир имеет высокую износостойкость, т.к. трение скольжения заменено трением качения, а герметичность конструкции шарнира обеспечивает надежное удержание густой смазки?
8. Какой вид шпинделя имеет долговечность в несколько раз большую, чем у других шпинделей?
9. Опишите назначение шестеренных клеток.
10. Изобразите шестерённую клеть. Перечислите составляющие её детали и механизмы.
11. Назовите тип шестерённой клетки, её достоинства и недостатки.



12. С какими зубьями выполняются шестеренные валки.
13. Перечислите материал шестеренных валков.



Итоговая работа

Наименование:
«Шпиндели и шестеренные клетки»

Вариант 2.

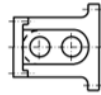
1. Дайте определение шпинделей, опишите их назначение.
Соединительные шпиндели – это _____

2. Перечислите виды шпинделей по типу применяющегося шарнира:
1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

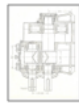
3. Назовите вид шпинделя, перечислите его составляющие:



4. У какого шарнира из-за трудностей с подводом смазки к трущимся поверхностям имеет место интенсивный износ вкладышей?
5. Какаа конструкция шпинделей является самой старой и наименее совершенной.
6. Какие шпиндели применяются для привода валков при больших скоростях прокатки, когда не требуется значительное перемещение верхнего вала.
7. Какой шарнир имеет высокую износостойкость, т.к. трение скольжения заменено трением качения, а герметичность конструкции шарнира обеспечивает надежное удержание густой смазки?
8. Какой вид шпинделя имеет долговечность в несколько раз большую, чем у других шпинделей?
9. Опишите назначение шестеренных клеток.
10. Изобразите шестерённую клеть. Перечислите составляющие её детали и механизмы.
11. Назовите тип шестерённой клетки, её достоинства и недостатки.



12. С какими зубьями выполняются шестеренные валки.
13. Перечислите материал шестеренных валков.



Итоговая работа

Наименование:

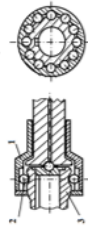
«Шпиндели и шестеренные клетки»

Вариант 3.

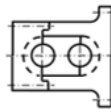
1. Дайте определение шпинделей, опишите их назначение.
Соединительные шпиндели – это _____

2. Перечислите виды шпинделей по типу применяющегося шарнира:
1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

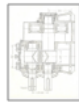
3. Назовите вид шпинделя, перечислите его составляющие:



4. У какого шарнира из-за трудностей с подводом смазки к трущимся поверхностям имеет место интенсивный износ вкладышей?
5. Какая конструкция шпинделей является самой старой и наименее совершенной.
6. Какие шпиндели применяются для привода валков при больших скоростях прокатки, когда не требуется значительное перемещение верхнего вала.
7. Какой шарнир имеет высокую износостойкость, т.к. трение скольжения заменено трением качения, а герметичность конструкции шарнира обеспечивает надежное удержание густой смазки?
8. Какой вид шпинделя имеет долговечность в несколько раз большую, чем у других шпинделей?
9. Опишите назначение шестеренных клетей.
10. Изобразите шестерённую клеть. Перечислите составляющие её детали и механизмы.
11. Назовите тип шестеренной клетки, её достоинства и недостатки.



12. С какими зубьями выполняются шестеренные валки.
13. Перечислите материал шестеренных валков.



Итоговая работа

Наименование:

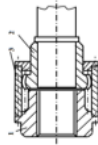
«Шпиндели и шестеренные клетки»

Вариант 4.

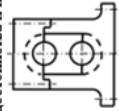
1. Дайте определение шпинделей, опишите их назначение.
Соединительные шпиндели – это _____

2. Перечислите виды шпинделей по типу применяющегося шарнира:
1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

3. Назовите вид шпинделя, перечислите его составляющие:

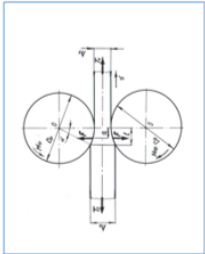
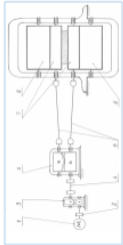



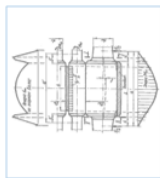
4. У какого шарнира из-за трудностей с подводом смазки к трущимся поверхностям имеет место интенсивный износ вкладышей?
5. Какая конструкция шпинделей является самой старой и наименее совершенной.
6. Какие шпиндели применяются для привода валков при больших скоростях прокатки, когда не требуется значительное перемещение верхнего вала.
7. Какой шарнир имеет высокую износостойкость, т.к. трение скольжения заменено трением качения, а герметичность конструкции шарнира обеспечивает надежное удержание густой смазки?
8. Какой вид шпинделя имеет долговечность в несколько раз большую, чем у других шпинделей?
9. Опишите назначение шестеренных клетей.
10. Изобразите шестерённую клеть. Перечислите составляющие её детали и механизмы.
11. Назовите тип шестеренной клетки, её достоинства и недостатки.



12. С какими зубьями выполняются шестеренные валки.
13. Перечислите материал шестеренных валков.

Учебные модули темы 3 «Расчётно-практические работы».

<p>ТЕМА 3 Расчётно – практические работы.</p> <p><i>Какое усилие нужно, чтобы осуществить деформацию? Какие максимальные нагрузки может выдерживать прокатный стан? Не сломаются ли инструменты при прокатке? Технолог должен уметь правильно произвести прочностные расчёты и подобрать диаметр к прокатному стану.</i></p>		<p>Учебный элемент 3.1</p> <p>Наименование: «Расчет мощности электродвигателя четырехвалковой клетки стана 2000»</p> 	<p>Цель: Изучение конструкции главного привода четырехвалковых клеток ШПС 2000, ведение мощностных расчетов привода и кинематических расчетов. Чтение кинематических схем.</p> <p>Ресурсы:</p> <p>Методические указания по выполнению практических работ</p> 	<p>План действий:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Определить методические указания по выполнению практических работ в электронном виде или распечатанные, которые можно взять у преподавателя.2. Ознакомиться с Практической работой №1, целью работы, заданием, теоретической частью, последовательностью расчета.3. Определить свой вариант и исходные данные для выполнения работы.4. Провести расчет, принимая, что коэффициент трения при горячей прокатке равен 0,3.5. Сравнить полученные значения давления, усилия, момента прокатки и мощности электродвигателя со значениями преподавателя, они должны совпадать.6. Используя приложения методических указаний произвести подбор электродвигателя.7. Оформить отчет в соответствии с требованиями, указанными в работе. <p>Ответить на контрольные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Объясните конструкцию и принцип работы привода валков рабочей клетки ШПС 2000.2. Назовите оборудование, входящее в состав главной линии клетки ШПС 20003. Объясните назначение шестеренной клетки.4. Покажите все усилия и другие параметры, возникающие при прокатке.5. Объясните конструкцию и назначение универсальных шпинделей.6. Назовите типы муфт, применяемых в приводе валков.
---	---	--	---	---



Учебный элемент 3.2

Наименование:
«Расчёт на прочность и жёсткость валков четырёхвалковых клеток»

Цель: Изучение конструкции и назначения четырёхвалковых клеток полосовых станов горячей и холодной прокатки. Ведение расчетов на прочность и жёсткость рабочих и опорных валков четырёхвалковых прокатных клеток.

Ресурсы:

Методические указания по выполнению практических работ

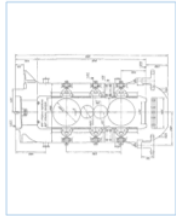


План действий:

1. Открой методические указания по выполнению практических работ в электронном виде или напечатанные, которые можно взять у преподавателя.
2. Ознакомься с Практической работой №2, целью работы, заданием, теоретической частью, последовательностью расчёта.
3. Определи свой вариант и исходные данные для выполнения работы.
4. Произведи расчёт.
5. Сравни полученные значения со значениями преподавателя, они должны совпадать.
6. Оформи отчёт в соответствии с требованиями, указанными в работе.

Ответь на контрольные вопросы:

1. Объясните конструкцию и принцип работы четырёхвалковой клетки.
2. Покажите все силы, возникающие в процессе прокатки на четырёхвалковой клетке.
3. Объясните причины возникновения поперечной неравномерности и методы её устранения.
4. Объясните причины возникновения контактных напряжений, на прочность какого элемента валака они влияют и методы повышения контактной прочности валков.
5. С какой целью проводят расчёт на жёсткость валковой системы и на что влияют прогибы валков при работе клетки.



Учебный элемент 3.3

Наименование:
«Расчёт на прочность и жёсткость станины чистовой клетки ШПС 2000»

Цель: Изучение конструкции и назначения чистовых четырёхвалковых клеток ШПС 2000, ведение расчетов на прочность и жёсткость станины.

Ресурсы:

Методические указания по выполнению практических работ

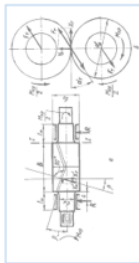


План действий:

1. Открой методические указания по выполнению практических работ в электронном виде или напечатанные, которые можно взять у преподавателя.
2. Ознакомься с Практической работой №4, целью работы, заданием, теоретической частью, последовательностью расчёта.
3. Определи свой вариант и исходные данные для выполнения работы.
4. Произведи расчёт.
5. Сравни полученные значения со значениями преподавателя, они должны совпадать.
6. Оформи отчёт в соответствии с требованиями, указанными в работе.

Ответь на контрольные вопросы:

1. Назовите типы конструкций станин, применяемых в прокатных клетках, в чем их преимущества и недостатки.
2. Объясните конструкцию станины чистовой клетки ШПС 2000.
3. Объясните причину возникновения сил, действующих на станину и возникающую деформацию.



Учебный элемент 3.4

Наименование:
«Расчёт на прочность валков шестеренных
клетей и проверка на опрокидывание»

Цель: Изучение конструкции шестеренных клеток, их принципа работы, и ведение расчёта на прочность зубчатого зацепления валка, а также на опрокидывание клетки.

Ресурсы:

Методические указания по выполнению
практических работ

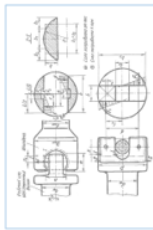


План действий:

1. Открой методические указания по выполнению практических работ в электронном виде или напечатанные, которые можно взять у преподавателя.
2. Ознакомься с Практической работой №7, целью работы, заданием, теоретической частью, последовательностью расчёта.
3. Определи свой вариант и исходные данные для выполнения работы.
4. Проведи расчёт.
5. Сравни полученные значения со значениями преподавателя, они должны совпадать.
6. Оформи отчёт в соответствии с требованиями, указанными в работе.

Ответь на контрольные вопросы:

1. Объясните принцип работы шестеренной клетки.
2. Почему в шестеренной клетке передаточное число равно единице.
3. В каких целях используют шестеренную клетку?



Учебный элемент 3.5

Наименование:
«Расчёт на прочность элементов конструкции
универсальных шпинделей привода валков клетки»

Цель: Изучение конструкции и назначения шпинделей, проверить на прочность шарнир универсального шпинделя.

Ресурсы:

Методические указания по выполнению
практических работ




План действий:

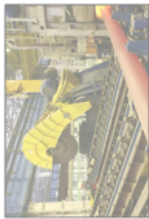
1. Открой методические указания по выполнению практических работ в электронном виде или напечатанные, которые можно взять у преподавателя.
2. Ознакомься с Практической работой №8, целью работы, заданием, теоретической частью, последовательностью расчёта.
3. Определи свой вариант и исходные данные для выполнения работы.
4. Проведи расчёт.
5. Сравни полученные значения со значениями преподавателя, они должны совпадать.
6. Оформи отчёт в соответствии с требованиями, указанными в работе.

Ответь на контрольные вопросы:

1. Назовите типы шарниров, применяемых в конструкциях универсальных шпинделей.
2. Объясните принцип действия шарнира Гукса.
3. Назовите типы уравновешивающих устройств, применяемых в конструкциях универсальных шпинделей.

Учебные модули темы 4 «Изучение машин и механизмов для перемещения слитков и проката; ножниц и пил; правильных машин и прессов; моталок и размывателей; машин и агрегатов для зачистки слитков, заготовок и готового проката; машин и механизмов для клеймения, маркировки, укладки металла».

<p>ТЕМА 4 Изучение машин и механизмов для перемещения слитков и проката; ножниц и пил; правильных машин и прессов; моталок и размывателей</p> <p><i>Разнообразие оборудования для перемещения слитков и проката, для проведения подготовительных и отделочных операций очень велико. Необходимо уметь выбирать вспомогательное оборудование для ведения технологического процесса, производить настройку вспомогательного оборудования.</i></p> <p>ЦЕЛИ Закончив изучение данного модульного блока, Вы сможете:</p> <ul style="list-style-type: none"> – описывать устройство и принцип действия вспомогательного оборудования прокатных цехов; – находить на схемах и пояснять работу механизмов для перемещения слитков и проката, ножниц и пил, правильных машин и прессов, моталок и размывателей; – обосновывать выбор основных параметров вспомогательного оборудования. 	<div> <div>  <div> <p>Учебный элемент 4.1</p> <p>Наименование: «Машин и механизмы для перемещения слитков и проката»</p> </div> </div> </div> <p>Цель: Изучив данный элемент вы сможете описывать назначение, устройство и принцип работы механизмов для перемещения слитков и проката.</p> <p>Источники для подготовки:</p> <ol style="list-style-type: none"> Данько В.М. Механическое оборудование прокатных цехов. Текст лекций по курсу. Презентация «Транспортные механизмы прокатных цехов» Королев А.А. Механическое оборудование прокатных цехов Текст лекций по теме: https://drivefile.net/preview/5055919/page-23/ <p>Дайте ответы на вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> Устройство слитковозов. Классификация рольгангов. Классификация и устройство транспортеров. Принцип работы плетеров и холодильников. Расчет угла манипулятора.
---	--



Учебный элемент 4.2

Наименование:
«Ножницы и пилы»

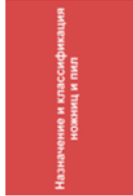
Цель: Изучив данный элемент вы сможете описывать назначение, устройство и принцип работы ножниц и пил.

Источники для подготовки:

- 1 Давыко В.М. Механическое оборудование прокатных цехов. Текст лекций по курсу.



- 2 Презентация «Назначение и классификация ножниц и пил»



- 3 Королев А.А. Механическое оборудование прокатных цехов



- 4 Королев А. А. Прокатные станы и оборудование прокатных цехов: Атлас.



Учебный элемент 4.2

Наименование:
«Ножницы и пилы»

Дайте ответы на вопросы:

1. Ножницы для резания проката: назначение, основные виды. Ножницы с параллельными ножами: конструкция, принцип действия (на примере из атл., л. 159).
2. Ножницы для резания проката: назначение, основные виды. Гильотинные ножницы: конструкция, принцип действия (на примере из атл., л. 161, рис.б).
3. Ножницы для резания проката: назначение, основные виды. Барабанные летучие ножницы: конструкция, принцип действия (на примере из атл., л.166).
4. Ножницы для резания проката: назначение, основные виды. Дисковые ножницы: конструкция, принцип действия (на примере из атл., л.176).
5. Ножницы для резания проката: назначение, основные виды. Кривошипно-рычажные летучие ножницы: конструкция, принцип действия (на примере из атл., л. 168).



Учебный элемент 4.3

Наименование:
«Правильные машины и прессы»

Цель. Изучив данный элемент вы сможете описывать назначение, устройство и принцип работы правильных машин.

Источники для подготовки:

- 1 Данько В.М. Механическое оборудование прокатных цехов. Текст лекций по курсу.



- 2 Презентация
«Назначение и классификация ножниц и пил»



- 3 Королёв А.А. Механическое оборудование прокатных цехов

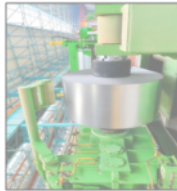


- 4 Королёв А. А. Прокатные станы и оборудование прокатных цехов. Атлас.



Дайте ответы на вопросы:

1. Машины для правки листов знакопеременным изгибом: назначение, конструкция, основные параметры. Привести пример из атласа (п.п. 184, 185).
2. Машины для правки листов растяжением: назначение, конструкция, основные параметры. Привести пример из атласа (п.187).



Учебный элемент 4.4

Наименование:
«Моталки и разматыватели»

Цель. Изучив данный элемент вы сможете описывать назначение, устройство и принцип работы моталок и разматывателей

Источники для подготовки:

- 1 Данько В.М. Механическое оборудование прокатных цехов. Текст лекций по курсу.



- 2 Королёв А.А. Механическое оборудование прокатных цехов



- 3 Королёв А. А. Прокатные станы и оборудование прокатных цехов: Атлас.



Дайте ответы на вопросы:

1. Машины для сматывания горячей полосы: назначение, разновидности, устройство, принцип действия. Проанализировать устройство и принцип действия ролико-барабанной моталки (атл. п. 139).
2. Машины для сматывания холодной полосы: назначение, разновидности, устройство, принцип действия. Проанализировать устройство и принцип действия моталки стана 2500 (атл. п. 148, 149).
3. Способы фиксации на барабане моталки переднего конца прокатываемой в рулон полосы на станах холодной прокатки (привести примеры из раздаточного материала).
4. Разматыватели: назначение, разновидности, устройство, принцип действия. Проанализировать устройство и принцип действия разматывателя рулонов агрегата режки полосы (атл., п.145).
5. Отгибатели переднего конца полосы, смотанной в рулон: назначение, разновидности, устройство, принцип действия. Проанализировать устройство и принцип действия отгибателей рулонов (атл. п.146, 147).



1. Механизмы, подающие слитки (нагретые в нагревательных колодах до температуры прокатки) к приемным ролямгантам и опрокидывают их на ролики, называются:

- А – шлеппер
- В – ролямгант
- С – слитговозы

2. Механизмы, которые служат в основном средством перемещения металла в цехе, называются:

- А – шлеппер
- В – ролямгант
- С – слитговозы

3. Ролямганты подразделяют на:

- А – действующие и транспортные
- В – рабочие и транспортные
- С – рабочие и действующие

4. В процессе прокатки металл передается из пролета в пролет или с одного ролямганта на другой различными транспортёрами, называют:

- А – шлеппер
- В – ролямгант
- С – слитговозы

5. Шлепперы подразделяют на:

- А – цепные, канатные, ленточные
- В – ковшовые, канатные, скребковые
- С – цепные, канатные, скребковые

6. Поворотные столы предназначены для поворота слитков и слитков на:

- А – 60° и 180°
- В – 90° и 180°
- С – 180° и 360°

7. Механизмы, применяемые на блюмингах, слэббингах, рельсоблочных и сортовых станах для поворота прокатываемой полосы относительно ее продольной оси на 90° перед заходом в следующий калибр, называют:

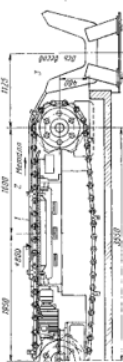
- А – ролямганты
- В – манипуляторы
- С – кантователи

8. Механизмы, предназначенные для передвижения прокатываемого слитка вдоль оси рабочих валков от одного калибра к другому и для направления его при входе в валки и выходе из них, называются:

- А – ролямганты
- В – манипуляторы
- С – кантователи

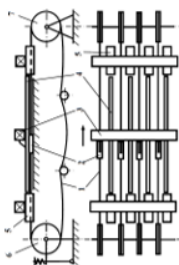


9. Схема, какого шлеппера представлена на рисунке:



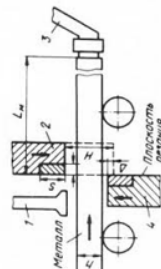
- А – цепной
- В – канатный
- С – скребковый

10. Схема, какого шлеппера представлена на рисунке:



- А – цепной
- В – канатный
- С – скребковый

11. Какая схема ножицы показана на рисунке:



- А – схема ножицы с дисковыми ножами
- В – схема ножицы с параллельными ножами
- С – схема гильотиновых ножиц



12. Механизмы, которые применяются для обрезки кромок полос вдоль на несколько более узких полос, называют:

- А – дисковые ножницы.
- В – летучие ножницы.
- С – дисковые пилы.

13. Механизмы, которые предназначены для разрезки полосы в процессе ее движения, называются:

- А – дисковые ножницы.
- В – летучие ножницы.
- С – дисковые пилы.

14. Для резки на мерные длины двутавровых балок, рельсов, заготовок квадратного и круглого сечения и других фасонных профилей, а так же для обрезки их концов применяют:

- А – дисковые ножницы.
- В – летучие ножницы.
- С – дисковые пилы.

15. После прокатки во многих случаях, чтобы придать металлу ровную поверхность или правильную геометрическую форму по длине применяют:

- А – правку.
- В – прокатку.
- С – дроссировку.

16. В зависимости от назначения правильные машины разделяют на:

- А – листопрямильные, заготовкопрямильные, косоуалковые.
- В – листопрямильные, сортопрямильные, трубопрямильные.
- С – листопрямильные, сортопрямильные, косоуалковые.

17. Механизмы, предназначенные для смотки горячей и холодной полосы, а так же мелкосортовых профилей и проволоки называются:

- А – наматыватели.
- В – моталки.
- С – разматыватели.

18. Для приема и центрирования рулонов и создания натяжения при разматывании рулонов предназначены:

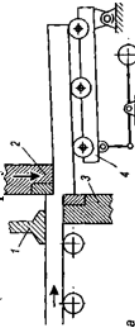
- А – раскручиватели.
- В – моталки.
- С – разматыватели.



19. Какой способ является самым эффективным для удаления поверхностных дефектов слитков и заготовок:

- А – машина огневой зачистки.
- В – фрезерный станок обычного типа.
- С – токарный станок.

20. Какая схема ножиц показана на рисунке:



- А – летучие ножницы.
- В – ножницы с верхним и нижним резом.
- С – ножницы с верхним плавящим ножом.

21. Максимальная надежность возможна при создании совершенной конструкции объекта при абсолютно точном учете всех условий изготовления и эксплуатации называется:

- А – базовая надежность.
- В – идеальная надежность.
- С – эксплуатационная надежность.

22. Фактическая и достигаемая надежность при проектировании и изготовлении объекта называется:

- А – базовая надежность.
- В – идеальная надежность.
- С – эксплуатационная надежность.

23. Действительная надежность объекта в процессе его эксплуатации, обусловленная как качеством проектирования и изготовления, так и условиями его эксплуатации технического обслуживания и ремонта, называется:

- А – базовая надежность.
- В – идеальная надежность.
- С – эксплуатационная надежность.

24. Состояние машины, соответствующее всем требованиям, установленным нормативно-технической документацией, называется:

- А – исправное состояние.
- В – неисправное состояние.
- С – работоспособное состояние.



Итоговое задание

ТЕСТ



Итоговое задание

ТЕСТ

25. Состояние машины, не соответствующее хотя бы одному из требований, установленных нормативно-технической документацией, называется:
- А – исправное состояние.
В – неисправное состояние.
С – работоспособное состояние.
26. Состояние машины способное выполнять заданные функции, сохраняя значения заданных параметров в пределах установленных нормативно-технической документацией, называется:
- А – исправное состояние.
В – неисправное состояние.
С – работоспособное состояние.
27. Комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности оборудования, называется:
- А – ремонтом.
В – починкой.
С – наладкой.
28. Выберите правильный ответ. Какие виды ремонтов существуют:
- А – генеральный и текущий.
В – текущий и капитальный.
С – генеральный и капитальный.
29. Выполнение работ по частичной замене или восстановлению быстроснашиваемых деталей и узлов называется:
- А – текущий ремонт.
В – капитальный ремонт.
С – генеральный ремонт.
30. Выполнение работ по полной разборке и промывке ремонтируемого оборудования называется:
- А – текущий ремонт.
В – капитальный ремонт.
С – генеральный ремонт.

КЛЮЧ.

Номер вопроса	Ответ	Номер вопроса	Ответ
1	С	16	С
2	В	17	В
3	В	18	С
4	А	19	А
5	С	20	С
6	В	21	В
7	С	22	А
8	В	23	С
9	А	24	А
10	В	25	В
11	В	26	С
12	А	27	А
13	В	28	В
14	С	29	А
15	А	30	В

Учебные модули темы 5 «Изучение систем смазок и смазочных материалов, используемых в цехах обработки металлов давлением».

ТЕМА 5 Изучение систем смазок и смазочных материалов, используемых в цехах обработки металлов давлением.

Смазка — наиболее важная и ответственная операция обслуживания оборудования. От своевременности и качества ее во многом зависит долговечность эксплуатации машин. В процессе работы между движущимися деталями машин возникает трение, приводящее к износу оборудования. Ухудшаются условия работы механизмов в результате попадания в них пыли, увеличивающей трение и истирающей детали; отрицательно сказывается на работе и высокая температура.



- ЦЕЛИ** Закончив изучение данного модульного блока, Вы сможете:
- описывать виды смазочных материалов и требования, предъявляемые к ним;
 - описывать конструкции и принцип действия систем смазок.



Учебный элемент 5.1

Наименование:
«Смазочные материалы»

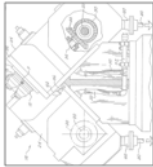
Цель: Изучив данный элемент вы сможете описывать виды смазочных материалов и требования, предъявляемые к ним.

Источники для подготовки:

- 1 Требования к маслам для прокатных станов
https://mizmazok.ru/promyshlennye-masla/prokatnyy_stan_chto_pobudet_dlya_smazuvaniya/
- 2 Смазки при горячей прокатке и требования к ним
<https://metallurgist.pro/effektivnost-ispolzovaniya-tehnologicheskikh-smazok-pri-gotyashe-prokatke/>
- 3 Смазка металлургического оборудования
<https://marknet.ru/kniga-po-metallurgii/smazka-metallurgicheskogo-oborudovaniya>

Контрольные вопросы:

1. Виды смазочных материалов и требования, предъявляемые к ним.
2. Минеральные масла, пластичные смазки, их основные характеристики, область применения.
3. Виды смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ).



Учебный элемент 5.2

Наименование:
«Системы смазок»

Цель: Изучив данный элемент вы сможете описывать конструкции и принцип действия систем смазок.

Источники для подготовки:

- 1 Смазка металлургического оборудования
<https://marknet.ru/kniga-po-metallurgii/smazka-metallurgicheskogo-oborudovaniya>
- 2 Система технологической смазки сортового стана
<https://www.metallog.ru/node/666>
- 3 Способы нанесения смазок
<https://metallurgist.pro/effektivnost-ispolzovaniya-tehnologicheskikh-smazok-pri-gotyashe-prokatke/>
- 4 Система смазки масло-воздух для валков прокатных станов
<https://www.dtopra.com/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/RU/IDPagina/2074>
- 5 Система смазки, прокатный стан и способ подачи охлаждающей жидкости
<https://finpatent.ru/patent/2192197344.html>

Контрольные вопросы:

1. Классификация способов и систем смазки.
2. Назначение, принцип действия и состав оборудования циркуляционной системы жидкой смазки, централизованной системы пластичной смазки, системы смазки масляным туманом.
3. Назначение эмульсионных систем и систем технической смазки. Коллекторы для подачи эмульсии. Эмульсионные циркуляционные системы смазки станов холодной прокатки, их характеристики.